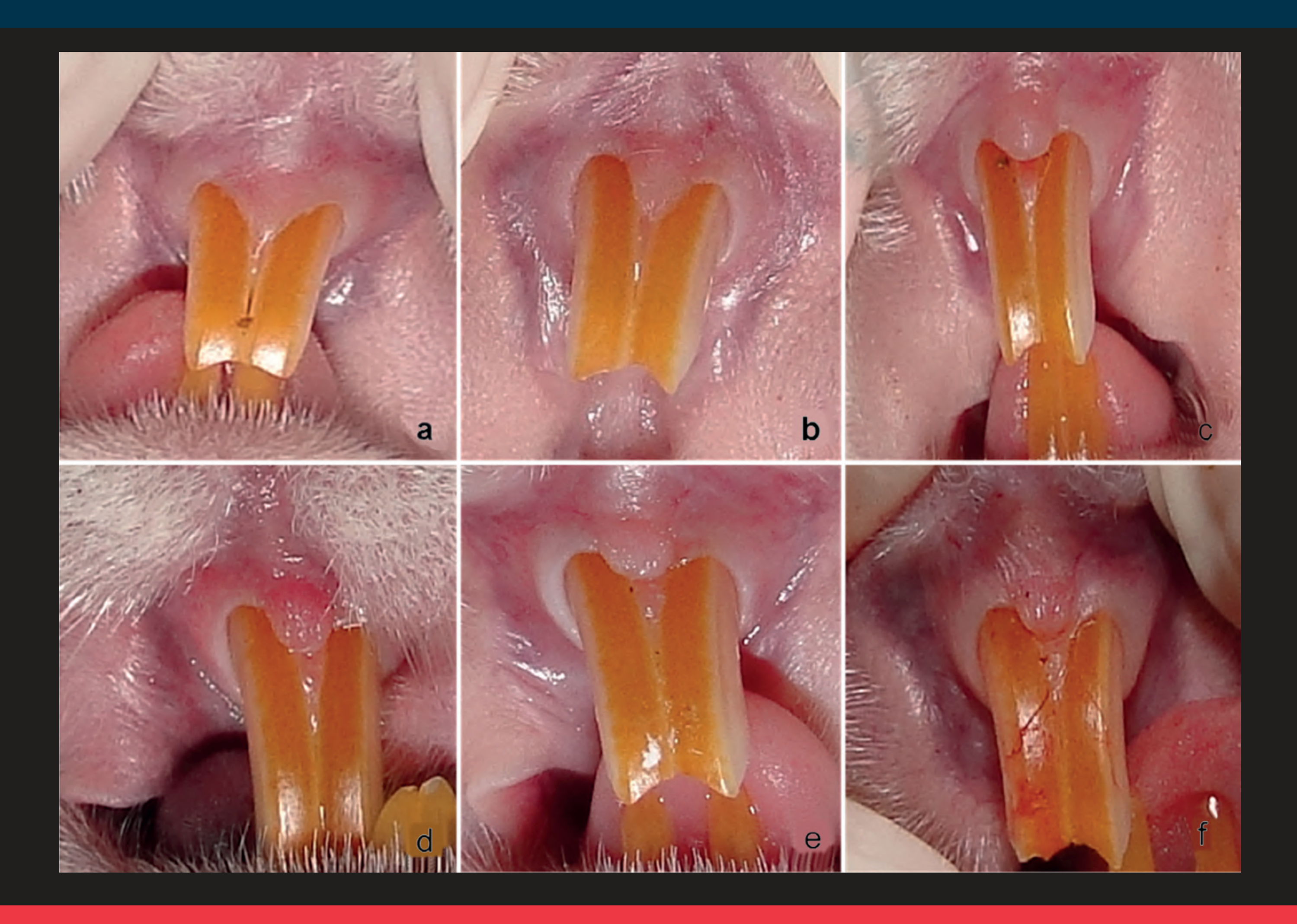
ISSN: 0004-4881

Revista de la Asociación Odontológica Argentina

Publicación fundada en 1898
Buenos Aires, Argentina



Volumen 104 | Número 4 | Diciembre 2016

Comportamiento clínico de análogo de mucosa bucal injertado en recesiones gingivales inducidas en modelos animales

Estudio radiográfico de la calidad de 700 tratamientos endodónticos de piezas dentarias unirradiculares

Evaluación de torque de remoción en implantes dentales 3i, B&W y Tree-Oss. Estudio experimental en conejos

CARRERAS DE ESPECIALIZACIÓN

USAL-AOA

ENDODONCIA
Inicio 2017

Directora: Dra. Rosa Scavo.
Vicedirectora(*): Dra. Susana Álvarez Serrano.
Vicedirectora(**): Dra. María Cristina Tula.
Duración y cursada: Regular: 2 años - Jueves y Viernes de 8,30 a 19,30 hs. aprox.
Full-Time(*): 1 año - Lunes a Viernes de 8,30 a 19,30 hs. aprox.
Mensual(**): 3 años - 4° Jueves, Viernes y Sábado de cada mes de 8,30 a 19,30 hs. aprox.
Carga Horaria: 1.686 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: 100/03 y N° 529/08.

ODONTOLOGÍA LEGAL
Inicio 2017

Directora: Mg. Ana María Morasso.
Vicedirector: Dr. Diego Molina Pico.
Duración y cursada: 2 años – 2do. Jueves, viernes y sábado de cada mes (Jue. y Vi. de 8 a 19 hs. y Sab. de 8 a 18 hs. aprox.).
Carga Horaria: 665 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 696/14.

ODONTOPEDIATRÍA
Inicio 2017

Directora: Dra. Celina Cura.
Prof. Emérita: Dra. Martha Lourdes Basso.
Duración y cursada: Full Time: 1 año de lunes a sábado (martes y sábados de 9 a 12 hs., lu., mier., jue. y vie. de 9 a 16 hs. aprox.) - **Regular:** 2 años - 2dos. y 4tos. jueves, viernes y sábados de cada mes de 9 a 19 hs. aprox.).
Carga Horaria: 1577 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 113/03 y Nº 541/08.

PERIODONCIA
Inicio 2017

Director: Dr. Guillermo Rossi.
Prof. Emérito: Dr. Heriberto Lavandeira.
Duración y cursada: 2 Años. Martes y Viernes de 9 a 19.30 hs. y de 8.30 a 19 hs. y 2dos. y 4tos. Lunes de cada mes de 15 a 20 hs.
Carga Horaria: 1533 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: 187/04 y 242/14.

PROTESIS FIJA REMOVIBLE E IMPLANTO ASISTIDA DENTOBUCOMAXILAR
Inicio 2017

Director: Dr. Leopoldo Maddalena.
Vicedirector: Dr. Daniel Rodríguez.
Duración y cursada: 2 años. Lunes y Jueves de 8.30 a 13.30 hs. aprox.
Mensual: 3 años - 2° Viernes y sábado de cada mes.
Carga Horaria: 1236 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 540/08 y Nº 245/14.

ORTODONCIA
Inicio 2017

Director: Dr. Juan Carlos Cometti.
Vicedirector: Dr. Mario Pistoni.
Duración y cursada: Full time 2 años y ½. Lunes a Viernes de 8.30 a 19.30 hs.
Carga Horaria: 2955 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 150-P29/98 y 539/08.

MAESTRÍA EN IMPLANTOLOGÍA ODONTOLÓGICA
Inicio 2017

Director: Dr. Jorge Aguilar.
Vicedirectora: Dra. Gabriela Iglesias.
Duración y cursada: 3 años - 3eros. jueves, viernes y sábados de cada mes, Jue. y vier. de 8.30 a 20 hs. y sab. de 8.30 a 17 hs. aprox.)
Carga Horaria: 1070 hs.
CONEAU: Acreditación en trámite.

PROTESIS FIJA REMOVIBLE E IMPLANTO ASISTIDA DENTOBUCOMAXILAR
Inicio 2018

Director: Dr. Alejandro Maddalena.
Vicedirector: Dr. José Luis Dimarco.
Duración y cursada: 2 años. Martes y Miércoles de 8.30 a 13.30 hs aprox.
Carga Horaria: 1236 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 540/08 y Nº 245/14.







ASOCIACION ODONTOLOGICA ARGENTINA - Secretaría Escuela de Posgrado.
Junín 959 (CP 1113) - Buenos Aires - Argentina. Tel: 4961-6141 int. 202-208-225 FAX (541) 4961-1110
http://www.aoa.org.ar - e-mail: posgrado@aoa.edu.ar

Revista de la Asociación
Odontológica
Argentina

Consejo Evaluador
Los trabajos presentados en la Revista de la Asociación Odontológica Argentina son revisados por pares, proceso por el cual se asegura su calidad, así como su validez y rigor científico. Se recurre a evaluadores externos a la entidad editora de esta publicación, quienes constituyen el Consejo Evaluador. El arbitraje es un proceso altruista no remunerado y representa un aporte personal al desarrollo de la ciencia. Los integrantes del Consejo Evaluador se publican en el último número del año.

Domicilio legal: Junín 959 (C1113AAC)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Corrección: Julia Taboada
Diseño y diagramación: Panorama gráfica & diseño
Imprenta: Mundial S.A., Cortejarena 1862,
Buenos Aires, Argentina

Datos de edición:
volumen 104, número 4
diciembre de 2016
Tirada: 12.000 ejemplares



La Revista de la Asociación Odontológica Argentina está indizada en la base de datos LILACS de la Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), Brasil, y figura en el directorio Latindex (categoría 1) (Título clave abreviado: *Rev Asoc Odontol Argent*).

Premios recibidos por la Revista
Gran Premio
III Congreso Odontológico, Brasil (1929)
Premios F. Antonio Rizzuto, otorgados por la Asociación de la Prensa Técnica y Especializada Argentina (APTA)
"Mejor Labor Científica" (1965; 1995; 2000)
"Primer Accésit - Categoría Publicaciones Científicas" (1999)

Publicación fundada en 1898

La Revista de la Asociación Odontológica Argentina (RAOA) (ISSN 0004-4881), de periodicidad trimestral, se publica los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. Es propiedad de la Asociación Odontológica Argentina y está dirigida a los socios de la Institución, del país y del exterior.
El objetivo de la Revista es la actualización y la divulgación de los conocimientos científicos de la odontología y de las ciencias de la salud, fomentando y apoyando las nuevas iniciativas que incrementan la producción local y el acceso general de la literatura científica de calidad por medio de la publicación de trabajos científicos inéditos. Contiene trabajos de investigación científica, revisiones sistemáticas y metaanálisis, trabajos de revisión, casos clínicos o serie de casos, y comunicaciones breves. Los trabajos recibidos son evaluados por profesionales con conocimiento en el tema tratado, de acuerdo con normas internacionales. Se impulsa el envío de correspondencia para la sección "Cartas al director", abierta a todos los profesionales que deseen expresar sus comentarios sobre los trabajos publicados. Los artículos podrán ser identificados en Internet por medio de buscadores usuales y en las bases de datos regionales.
El Comité Editorial de la Revista adopta las pautas establecidas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas y se ajusta a los principios de la Declaración de Helsinki y a los de cuidado de animales de experimentación del Institute of Laboratory Animal Research y del Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS).
Los autores que deseen remitir trabajos deberán considerar las instrucciones que se publican en el primer número de cada volumen, que también pueden consultarse en la dirección de Internet *www.aoa.org.ar*, o bien solicitarse por e-mail a *violeta.kurlat@aoa.org.ar* o por correo postal a Junín 959 (C1113AAC), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Foto de tapa: Comportamiento clínico de análogo de mucosa bucal injertado en recesiones gingivales inducidas en modelos animales. Autora: Elsy Lorena Jerez Paredes.

Vol.104

Revista de la Asociación Odontológica Argentina
ISSN 0004-4881
Volumen 104, número 4 (diciembre de 2016)

ÍNDICE

Consejo Evaluador

Patricia Mandalunis
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Elsa René Manterola
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

María Teresa Mateo
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Jimmy Matiz Cuervo
Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia

Néstor Mauriño
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Carlos A. Mazariegos
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Darío Migues
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Ana María Morasso
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Susumu Nisizaki
Facultad de Odontología de la Universidad Católica del Uruguay

Daniel Paesani
Escuela de Posgrado de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Victoria Pezza
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Susana Piovano
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Elena Pruskin
Escuela de Posgrado de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Guillermo Raiden
Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

Graciela Rasines Alcaraz
Asociación Odontológica Argentina

Eduardo Rey
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Alejandro Rodríguez
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Luis Quevedo Rojas
Instituto de Cirugía y Ortodoncia (ICOR), Santiago, Chile

Alcira Rosa
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Guillermo Rossi
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

María José Sabelli
Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Ricardo Sforza
Academia Nacional de Medicina, Argentina

Ilson Soares
Facultad de Odontología de la Universidad de Santa Catarina, Brasil

María Tenenbaum Batkis
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Ángela Matilde Ubios
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Carmen Visvisian
Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba

Eliezer Zamarripa Calderón
Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Juan Carlos Zárate Rodríguez
Departamento de Investigación de Delitos de la Policía Nacional del Paraguay

Osvaldo Zmener
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

También agradecemos la colaboración de los siguientes profesionales

Belén Fernández
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Gabriela Iglesias
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Jorge Luis Laraudo
Escuela de Posgrado de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

María del Carmen Manto
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Diego Molina Pico
Escuela de Posgrado de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Elisabet Ritacco
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires

Héctor Targovnik
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Valeria Zamberlín
Escuela de Posgrado de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Carlos R. Zemborain
Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Odontología en el deporte. ¿Sólo un protector bucal?

Sports & dentistry. Just a mouthguard deal?

Rafael Ruarte

Profesor asociado, Cátedra de Prostodoncia I, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

Muchas veces se interpreta que entre los odontólogos y los deportistas media sólo un protector bucal. Hoy se considera que la odontología es tan importante como la nutrición y la psicología, las cuales integran el equipo médico de entidades deportivas, sobre todo en los ámbitos de alto rendimiento y profesionalismo.

La odontología que se practica a los deportistas no difiere de la que se presta a cualquier otro paciente. Las prácticas odontológicas dependen, en todo caso, de las características propias de esa población, las que determinan una atención diferenciada o adaptada.

Nuestra tarea abarca la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las distintas patologías y lesiones. La actuación en el área de la atención primaria de la salud nos conecta con deportistas, lo cual aporta experiencias que guían nuestras acciones.

En cuanto a los protectores bucales, necesarios en los deportes de contacto, existen diferentes tipos, espesores y características que se adaptan al deporte en cuestión y a la edad de quien lo practica; y también existen diferentes procedimientos para su confección.

Por todo esto, debemos apuntar a que los pacientes acudan a nosotros, en lugar de adquirir directamente en los comercios dispositivos que pueden no ser apropiados.

Palabras clave: Lesión orofacial, medicina del deporte, prevención, protector bucal.

Abstract

Many times, it is believed that a mouthguard is all that separates athletes from dentists. Dentistry is nowadays considered to play an important role in medical support of high performance sport teams as well as nutrition or psychology and more so in professional practice. Dental care provided to athletes is obviously not different from that performed in regular patients.

The difference is given by the distinctive features presented by them, which will require treatment adapted to their special needs. As dentists, we also know that our work includes prevention, diagnosis and subsequent treatment of different lesions and pathologies. Since our field of action is within primary health care, an initial consultation with the athlete will provide the information that will guide our counseling, treatment, and regular controls. Regarding physical contact sports where a mouthguard might be indicated, different types, thicknesses and materials are available as well as different processing techniques. All of these possibilities can be used to motivate athletes for dental consultation leading them to avoid standard devices that are sold in sport stores.

Key words: *Mouthguard, orofacial injury, prevention, sport medicine.*

Introducción

La odontología forma parte de la medicina del deporte, que es una especialidad multidisciplinaria. Nuestro rol en ella abarca la asistencia al deportista en el campo de juego, en el entrenamiento y en el laboratorio de evaluaciones fisiológicas y morfológicas. La actuación se da en los tres niveles de atención: primario (educación, promoción y prevención de la salud), secundario (diagnóstico precoz y tratamiento oportuno) y terciario (rehabilitación de funciones).

En la primera consulta, debemos informarnos acerca del tipo de deporte que el paciente practica, a fin de evaluar sus riesgos; de la forma en que lo hace, amateur o profesional (considerando que ambos podrían ser de alta competencia o rendimiento); de cómo son su rutina, los entrenamientos y las competencias; de cuáles son los momentos de descanso o receso; de cómo administra su medicación, si la hay (teniendo en cuenta los riesgos de doping), y del tipo de protector bucal que usa. Luego será necesario determinar períodos de control.

Pero la consulta no termina ahí, es conveniente conocer algunas características de los deportistas: que son personas sanas, manejan tiempos especiales de entrenamiento y competencia, tienen un alto grado de estrés, son disciplinados, sensibles, y conocen muy bien su cuerpo y sus señales, y están acostumbrados a cuidarse y a que los cuiden, sobre todo cuando se trata de una figura destacada del plantel del que forma parte.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, parecería insuficiente que el deportista realizara una visita reglada al dentista, ya que los requerimientos odontológicos dependen de muchos factores. Hoy en día, los equipos de los distintos deportes cuentan con un médico y/o un fisioterapeuta que los asiste tanto en el entrenamiento como en la competencia, pero carecen de un odontólogo. Si éste estuviera cerca, en su ambiente, en el campo de juego, los deportistas –que suelen esgrimir cualquier excusa para no visitar al odontólogo– se ahorrarían el camino al consultorio, y el profesional estaría bien informado acerca de lo que el paciente necesita. Estando allí, el odontólogo podría resolver en el acto los inconvenientes –relacionados, por ejemplo, con el uso de un protector bucal–, sin necesidad de esperar a la próxima visita.

Como el cuidado del deportista debe ser integral, es importante conocer el concepto de lesión deportiva: se trata de una dolencia física causada por una transferencia de energía que excede la capacidad del cuerpo de mantener su integridad estructural y/o funcional, durante un entrenamiento o competencia. Si el deportista sólo necesitó asistencia médica, se la denomina “lesión con atención médica”; en cambio, si esa lesión no le permitió continuar con la competencia o el entrenamiento, se la llama “lesión con interrupción de la actividad”. Estas definiciones cobran relevancia cuando se trata de jugadores que conforman un plantel. En esos casos, todos los detalles van a permitir mejores resultados, sin proporcionar ventajas al adversario durante la competencia.

La pericoronaritis de terceros molares o una pulpitis, por ejemplo, son lesiones que pueden ocasionar bajas en la competencia, por lo que adelantarse a posibles procesos agudos es muy conveniente.

Por otro lado, la diferenciación de las lesiones ayuda a confeccionar un registro de lesiones, de mucha utilidad a la hora de implementar políticas para evitarlas o reducirlas, y así mantener la salud del plantel de deportistas.

Según datos de los Estados Unidos, las lesiones dentales y maxilofaciales afectan del 20 al 30% de la dentición permanente, y las lesiones deportivas en mayores de 7 años representan el 20% de las lesiones por trauma. Estos datos hacen necesario trabajar en la prevención. La acción preventiva específica es el empleo del protector bucal hecho a medida, confeccionado en el maxilar superior, sobre todo para los deportes de alto y mediano riesgo, de contacto y con uso de palo (hockey, lacrosse).

La Federación Internacional del Deporte (en su Informe n° 38), así como la World Rugby, recomiendan para la práctica de deportes de contacto el uso de protector bucal a medida, tanto para los entrenamientos como para las competencias. En un estudio llevado a cabo en Nueva Zelanda se constató que su uso redujo al 40% las lesiones orales acontecidas en el rugby, y también que las lesiones dentofaciales se incrementan un 60% cuando los deportistas no lo utilizan.

Es llamativo que deportes de mediano riesgo –como el basketball o el handball– refieran mayor cantidad de lesiones que el boxeo, el hockey o el rugby, en los que el protector bucal es obligatorio por reglamento. No obstante esto, la mejor prevención de las lesiones dentales y bucales es la educación de niños y adolescentes y de quienes los rodean cuando están en riesgo de lesionarse (entrenadores, padres, autoridades).

Acerca del protector bucal, los hay de varios tipos. Los de tipo I, que se compran listos para usar; los de tipo II, que se compran y se adaptan con agua caliente; los de tipo III, de una lámina, que se confeccionan a medida; y los de tipo IV, multilaminados, hechos a medida.

Para que su uso resulte eficaz, los materiales de confección deben cumplir con tres requisitos: poder absorber el impacto ante una contusión, distribuir ese impacto y no deformarse. Esto es logrado sólo por los de tipo IV; los de tipo III cumplen sólo con dos de ellos, y los de tipo II y tipo I se desaconsejan por su baja eficacia.

Los requisitos del protector bucal son: cubrir el arco dentario, extenderse hasta el fondo de surco

–sobre todo en la zona anterior–, proporcionar retención y estabilidad, respetar la oclusión habitual, y permitirle al usuario hablar y respirar normalmente.

En cuanto al material de confección ideal, debe ser inodoro, no tóxico, resistente a la abrasión, con baja absorción de líquidos, y una duración de 1 a 2 años. Diversos estudios han determinado que el material indicado es el etilenvinilacetato (EVA) con pigmentos orgánicos, en un espesor de 4 mm. La confección del protector bucal se realiza por termoformado sobre un modelo de yeso del maxilar superior.

En el marco de un programa de prevención de lesiones, dirigido a jugadores y jugadoras de rugby y de hockey de entre 14 y 18 años, que se realiza todos los años en Resistencia, Chaco, se encuestó en 2011 a 320 mujeres y varones. Entre las preguntas formuladas, se destacan las siguientes:

¿Usa protector bucal?	**Sí** 98%	**No** 2%		
¿Qué tipo de protector bucal usa?	**Tipo I** 12%	**Tipo II** 85%	**Tipo III** 3%	
¿Su dentista le preguntó si el deporte que usted realiza es de contacto?	**Sí** 40%	**No** 60%		
¿Quiénes o dónde le recomendaron el uso del protector?	**Club** 80%	**Dentista** 13%	**Colegio** 2%	**Otros** 5%

Las respuestas muestran que el uso de cualquier protector bucal no es suficiente, ya que puede no ser el adecuado, sobre todo cuando los odontólogos no estamos tan cerca de los deportistas o si quien lo recomienda es el club, que carece de la información apropiada. Es por eso que nosotros, desde las asociaciones dentales, deberíamos promover la utilización del protector bucal adecuado y difundir en la comunidad, los clubes, los colegios y entre los profesionales de la salud bucodental los beneficios de la prevención relacionada con su uso.

Si las zapatillas y los guantes se hacen a medida, cabe preguntarse: ¿cómo es posible que no exista el mismo cuidado con la elección del protector bucal? Esto es más preocupante cuando nuestros pacientes participan en actividades físicas o deportes que implican riesgos de lesiones bucodentales.

En conclusión, en la práctica deportiva nada puede quedar librado al azar. El esfuerzo que hace el deportista es tan grande que tanto la prevención como la curación deben apuntar a facilitar ese esfuerzo. El correcto aprendizaje de las técnicas y de las destrezas básicas del deporte que practica, el conocimiento de las reglas del juego, y la atención, la instrucción y la protección de parte de los profesionales de la salud son fundamentales para minimizar los riesgos, cualquiera sea el deporte elegido.

Bibliografía

1. Amy E. Dentistry, an integral part of the sports medicine team. *Academy for Sports Dentistry* 2015-2016;29:5-7.
2. Chapman PJ. Mouthguards and the role for sporting team dentists. *Aus Dent J* 1989;34:36-43.
3. FDI. Declaración de principios. Septiembre de 2008, Estocolmo, Suecia.
4. FEMEDE - Boletín de la Federación Española de Medicina del Deporte (2001). II Congreso de la Federación Europea de Medicina del Deporte.
5. Rossell R. Odontología aplicada al deporte. Prevención de lesiones orofaciales en el deporte. Nueva generación de protectores bucales. *Revista científica de la Asociación Odontológica Restauradora* (Ecuador) 2005;3:1-12.
6. Westerman B, Stringfellow PM. Beneficial effects of air inclusions on the performance of ethylene vinyl acetate (EVA) mouthguard material. *Br J Sports Med* 2002;36:51-3.
7. Westerman B, Stringfellow PM. Effect of ethylene vinyl acetate (EVA) closed cell foam on transmitted forces in mouthguard material. *Br J Sports Med* 2002;36:205-8.

Contacto:
Rafael Ruarte
erruarte@intramed.net
M.T. de Alvear 1361 8° A (C1058AAU)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Comportamiento clínico de análogo de mucosa bucal injertado en recesiones gingivales inducidas en modelos animales

Clinical behavior of oral mucosa analogue grafted in gingival recession induced in animal models

Presentado: 30 de junio de 2016
Aceptado: 9 de septiembre de 2016

Lorena Dávila,[a] Elsy Lorena Jerez,[b] Karla Padrón,[c] Siham Salmen,[d] Luis González,[c] Susana Arteaga,[a] Leonel Castillo[e]

[a]Cátedra de Periodoncia, Grupo de Investigación de Bioseguridad, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
[b]Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
[c]Grupo de Investigaciones Biopatológicas, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
[d]Instituto de Inmunología Clínica, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
[e]Cátedra de Cirugía Bucal, Grupo de Investigación de Bioseguridad, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Resumen

Objetivo: Determinar la efectividad de un injerto basado en el cocultivo de fibroblastos gingivales y queratinocitos en membrana de colágeno comercial Mem-Lok® (BioHorizons, Alabama, Estados Unidos) en el tratamiento de recesiones gingivales.

Materiales y métodos: Esta investigación fue descriptiva y de diseño experimental. La muestra se conformó de 10 ratas Sprague Dawley a las que se indujeron recesiones gingivales. A 8 de ellas se les aplicó el injerto, y las 2 restantes no recibieron tratamiento.

Resultados: El análisis descriptivo de los resultados determinó la posibilidad de obtener un cocultivo celular. Luego de la aplicación del injerto, las características clínicas periodontales indicaron salud, consistencia firme, textura a manera de puntillado, contorno festoneado, biotipo grueso, sondaje periodontal de 1 mm, y la posición de la encía a nivel del límite amelocementario.

Conclusiones: El injerto aplicado logró una cobertura radicular del 100% en todos los casos. No se observó sangrado ni contracción cicatrizal.

Palabras clave: Fibroblastos, mallas de colágeno, queratinocitos, recesión gingival.

Abstract

Aim: *To determine the effectiveness of a graft based on co-cultivation of gingival fibroblast and keratinocytes in commercial collagen membrane Mem-Lok® (BioHorizons, Alabama, USA) in the treatment of gingival recessions.*

Materials and methods: *This research was descriptive and experimental in design. The sample was composed of 10 Sprague Dawley rats which were induced gingival recession; two of them were not treated and the graft was applied in eight of them.*

Results: *A descriptive analysis of the results was performed, which showed that it was possible to obtain a cell co-culture. After the application of the graft, clinical periodontal characteristics were observed that indicated health: the consistency was firm, the texture resembled dots, scalloped and knife edge margin, a thick biotype and the depth of gingival sulcus was 1 mm.*

Conclusions: *The applied graft achieved a 100% radicular coverage in all cases and no bleeding or scar contraction was observed.*

Key words: *Collagen membrane, fibroblast, gingival recession, keratinocytes.*

Introducción

En ocasiones, el periodonto de inserción del diente es difícil de localizar debido a las recesiones gingivales, las cuales se presentan como un trastorno de instalación lenta, progresiva y destructiva, en el que la encía de uno o varios dientes se desplaza apical a la unión cemento-esmalte, exponiendo la superficie radicular al medio bucal, lo que hace necesaria la intervención a fin de mejorar la salud periodontal del paciente y evitar las consecuencias negativas que ésta conlleva.[1-3]

Se han descrito diversos procedimientos quirúrgicos, como el tratamiento de las superficies radiculares expuestas y la ganancia de encía queratinizada.[1-12] Sin embargo, a pesar de los importantes avances en el área, aún son necesarios el desarrollo y la implementación de nuevas técnicas y procedimientos que permitan dar soluciones biológicas, estéticamente óptimas y accesibles a los pacientes.

Los fibroblastos han sido ampliamente utilizados para la reposición de los tejidos periodontales alterados y en casos de retracción posquirúrgica de la encía, con resultados prometedores en cuanto a la regeneración de heridas.[13-16] Por su parte, los queratinocitos constituyen el tipo celular principal del epitelio gingival, cuya función primordial es proteger las estructuras profundas y permitir un intercambio selectivo con el medio bucal, lo cual se logra mediante la proliferación y la diferenciación de los queratinocitos.[14,15,17]

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar un injerto basado en el cocultivo de fibroblastos gingivales y queratinocitos sembrados en membrana de colágeno comercial, a fin de determinar su efectividad en el tratamiento de recesiones gingivales.

El estudio fue realizado en animales de experimentación para garantizar la seguridad del biomaterial desarrollado, respetando los requerimientos de investigación de un nuevo material, que implican probar su inocuidad antes de aplicarlo en seres humanos.

Materiales y métodos

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que buscó especificar las propiedades, las características y los rasgos relevantes en cuanto a la aplicación y el comportamiento del injerto desarrollado como tratamiento de las recesiones gingivales. También es de diseño experimental, ya que se intervino en la variable tratamiento al trabajar con un grupo control (C) en el que sólo se indujo la recesión gingival, y un grupo experimental (E) en el cual se evaluó el injerto basado en el cocultivo de fibroblastos y queratinocitos en membrana de colágeno comercial Men-Lok® (BioHorizons, Alabama, Estados Unidos) como tratamiento de las recesiones gingivales. De igual forma, es un estudio longitudinal, ya que durante la experimentación se realizó más de un monitoreo de los animales (antes, durante y luego de la cirugía), a fin de evaluar los cambios en el tiempo.

La muestra estuvo conformada por 10 ratas machos adultas de la cepa Sprague Dawley, con un peso promedio de 250 g cada una, provenientes del Bioterio de la Universidad de Los Andes, donde se estableció que cada animal fuera anestesiado con ketamina (100 mg/kg) y xilacina (10 mg/kg) por vía intraperitoneal.

Procedimiento para la obtención del cocultivo celular. Con la aprobación del Comité de Bioética del Bioterio Central de La Universidad de Los Andes, se procedió con la experimentación. Siguiendo el protocolo de Padrón *et al*.,[16] se tomaron las muestras para el cocultivo celular. Previamente a la limpieza de la zona con clorhexidina, la muestra de tejido se obtuvo de la papila gingival correspondiente a cada uno de los incisivos centrales derechos de 4 ratas Sprague Dawley, bajo anestesia infiltrativa y supraperióstica. Los fragmentos se almacenaron en dos tubos Eppendorf que contenían medio Eagle modificado por Dulbecco completo (D-MEM) (D 5546 Sigma-Aldrich). Las muestras fueron transportadas bajo refrigeración al Instituto de Inmunología Clínica (IDIC) de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, a fin de proceder con las fases del cultivo celular, realizando primero la separación del tejido epitelial del conectivo bajo campana y con ayuda de un bisturí. Las muestras de tejido conectivo y las de tejido epitelial se manejaron por separado. Todas las muestras fueron resuspendidas en medio D-MEM suplementado con suero bovino fetal (SBF) (Sigma-Aldrich) al 10% para los queratinocitos y al 20% para los fibroblastos. La suspensión celular correspondiente a fibroblastos gingivales fue sometida a separación por gradiente de densidad con Ficoll-Hypaque densidad 1077 (Sigma-Aldrich), con el objetivo de eliminar las células mononucleares presentes en el tejido. Posteriormente a la centrifugación a 400 *g* (gravedad) durante 30 minutos, se obtuvo el botón celular ubicado en el fondo del tubo, se lo lavó tres veces y se sembró en medio D-MEM completo. El recambio del medio se realizó 2 veces por semana.

Los fibroblastos y los queratinocitos cultivados fueron sembrados e incubados durante 4 semanas en atmósfera húmeda, a 35 °C y 5% de CO_2. Para determinar la viabilidad de la célula, se tomaron 2 µl de medio suplementado (el cual debía contener las células) y se añadieron 198 µl de azul trypan al 0,4%. Se colocó en cámara de Newbauer y se observó en el microscopio óptico (MO); el fenotipo de fibroblastos se estudió mediante citometría e inmunofluorescencia directa con el marcador específico de fibroblastos anticuerpo ER-TR7 sc-73355 PE (Santa Cruz Biotecnology, CA, Estados Unidos). En la cuarta semana, los fibroblastos fueron sembrados en un fragmento de 2 × 1,5 cm de malla de colágeno comercial de uso odontológico (Men-Lok®; BioHorizons, Alabama, Estados Unidos). La siembra de los queratinocitos sobre la membrana de colágeno se realizó en la sexta semana de cultivo celular. Se esperó 2 semanas para proceder a la fase quirúrgica de la investigación, tomando la mayor parte de tejido obtenido para ser injertado.

Evaluación clínica inicial e inducción de recesiones gingivales. En la primera semana se pesaron y se anestesiaron los animales. Logrado el efecto anestésico, se realizó el primer examen clínico, tras el que se registraron las características periodontales iniciales de ambos grupos. Posteriormente, se aplicó anestesia local con lidocaína al 2% en la superficie gingival de la zona anterosuperior derecha en todos los animales. Después, con una hoja de bisturí nº 15, se realizó una incisión intracrevicular, a fin de levantar un colgajo en el diente por tratar y exponer la tabla vestibular alveolar. Con una fresa troncocónica, empleada a baja velocidad, se efectuó una dehiscencia ósea y se reposicionó el colgajo con puntos de sutura con seda negra 4.0. Luego se procedió a lavar con solución fisiológica, y se limpió el área con una gasa seca. Los animales fueron dispuestos en sus jaulas, con agua y alimento *ad libitum* para su recuperación.

Al trascurrir 8 días, fueron anestesiados, se retiraron los puntos de sutura y se examinó la cicatrización. Se esperó durante 2 semanas a fin de continuar con la siguiente fase de la experimentación tras la completa cicatrización periodontal.

En la tercera semana, previamente anestesiados los animales, se realizó un segundo examen clínico haciendo énfasis en las recesiones gingivales, las cuales se clasificaron según Miller.

Procedimiento quirúrgico para la aplicación del injerto gingival. En la misma semana, a los animales del grupo E se les aplicó anestesia local con lidocaína al 2% en la superficie gingival de la recesión gingival, y se levantó un colgajo a fin de colocar los fragmentos correspondientes al análogo de mucosa sobre la porción radicular expuesta. El colgajo previamente levantado se reposicionó coronalmente y se mantuvo en su lugar mediante puntos de sutura no reabsorbibles (seda negra 4.0). Luego, los animales fueron colocados en sus jaulas con agua y alimento *ad libitum* para su recuperación. A cada animal operado se le indicó Meloxican® por vía subcutánea. Tras 8 días, los animales fueron nuevamente anestesiados, se retiraron los puntos de sutura y se examinó la cicatrización, así como las características clínicas periodontales (fig. 1).

Evaluaciones clínicas del injerto gingival. El injerto gingival fue evaluado mediante el mismo procedimiento durante las semanas primera, tercera, cuarta y quinta posteriores a la aplicación, de la siguiente manera: los animales que constituyen el grupo E fueron anestesiados; en todos los casos se observaron el color, la consistencia, el contorno, la textura, el grosor y la posición de la encía; los datos obtenidos fueron registrados, y se tomaron fotografías. En la quinta semana posterior al injerto se indujo la muerte de los animales con sobredosis de Tiopental® y se les tomó una biopsia para su respectivo análisis histopatológico.

Resultados

Durante las dos primeras semanas de cultivo, se observaron células con morfología muy variada, adheridas al fondo de la placa de manera aislada. A partir de la tercera semana, se halló una proliferación celular más uniforme, un aumento de la densidad y la maduración de ambos tipos celulares agrupados en colonias. En las semanas cuarta y quinta se vio mayor confluencia celular en ambos tipos; los fibroblastos conformaron una clara y distinguida trama de células fusiformes con largas prolongaciones, y los queratinocitos también se encontraron confluentes, con conexiones intracelulares.

Durante la sexta semana se alcanzó una confluencia celular del 80%. Las células habían formado monocapa con disposición ordenada y se diferenciaba claramente la morfología fusiforme, alargada y de núcleo redondeado en posición central, característica de los fibroblastos gingivales. Los queratinocitos se observaron como células irregularmente poliédricas con núcleo central y citoplasma de aspecto hialino.

Basándose en los principios y las técnicas de ingeniería tisular y haciendo uso de una membrana de colágeno Mem-Lok® (BioHorizons), fue posible obtener un cocultivo celular utilizando dicha membrana

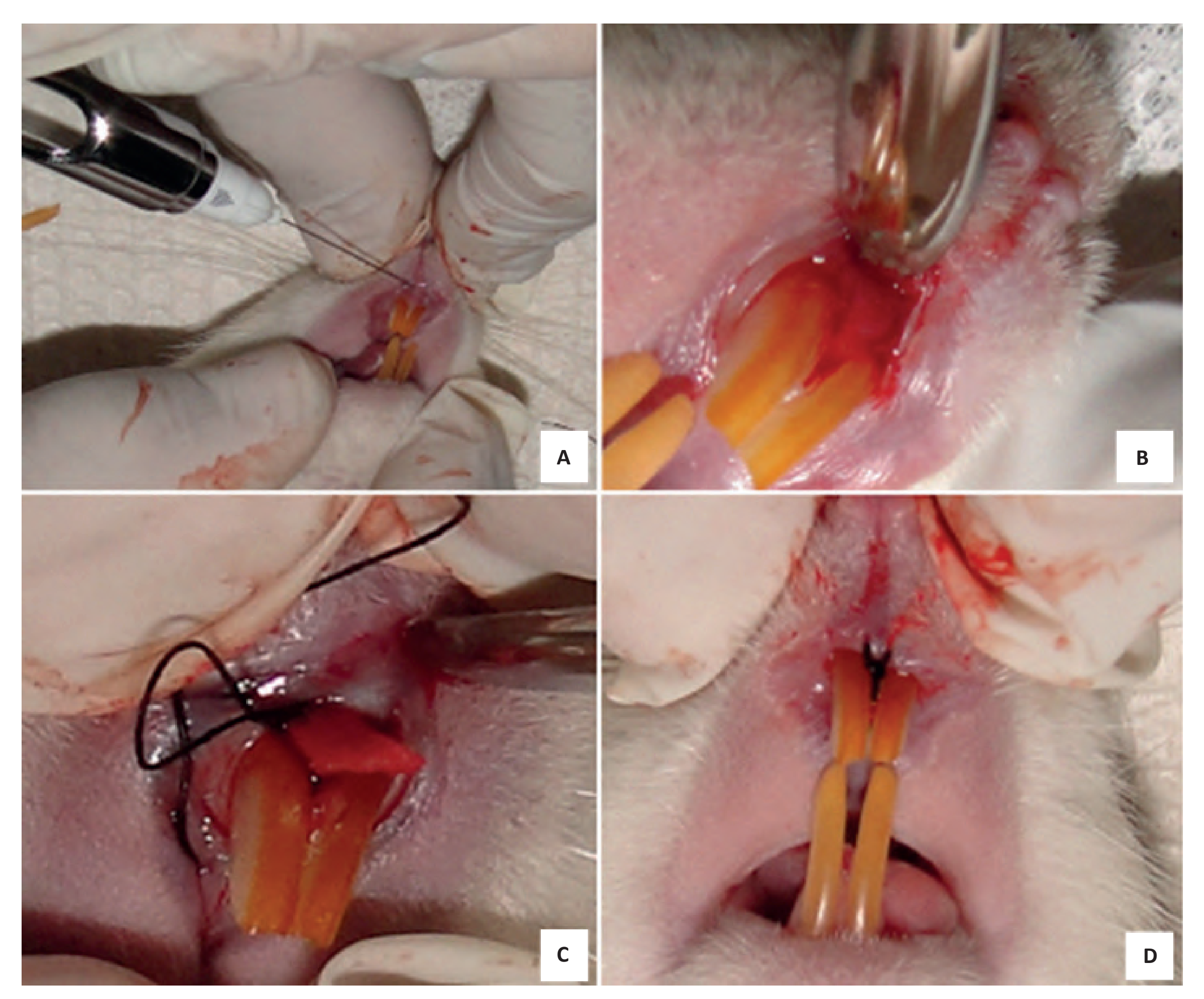


Figura 1. Colocación del injerto gingival. **A**: Aplicación de anestesia local con lidocaína al 2%. **B**: Levantamiento del colgajo. **C**: Inserción del análogo de encía sobre la superficie radicular expuesta. **D**: Fijación con puntos de sutura.

como andamio (*scaffold*) en un lapso de 4 semanas en medio de cultivo. Durante la séptima y la octava semanas de cultivo celular, se observaron con el microscopio óptico elementos celulares en estrecho contacto con la membrana, lo cual indicó que la adhesión celular y la unión intercelular se desarrollaron adecuadamente por medio de la membrana.

El injerto fue aplicado en 8 ratas Sprague Dawley. En todos los casos, se integró adecuadamente al sitio receptor y no manifestó clínicamente ningún signo de rechazo. Se evaluaron las características clínicas periodontales iniciales luego de la inducción de recesiones y en las semanas primera, tercera, cuarta y quinta después de la aplicación del injerto.

Todos los animales presentaron las siguientes características clínicas periodontales iniciales: color de la encía rosado, consistencia firme, textura puntillada, contorno festoneado, biotipo grueso, posición de la encía a nivel del límite amelocementario, ancho de encía insertada de 1 mm, sondaje de 1 mm. Esto indica que se encontraban en estado de salud y normalidad para recibir el injerto desarrollado.

Luego de la inducción de recesiones gingivales, todos los animales presentaron 1 mm de recesión gingival de clase I de Miller. Asimismo, su biotipo periodontal cambió de grueso a delgado, y la textura se observó lisa en todos los ejemplares biológicos. El sondaje periodontal fue de 0,5 mm. El resto de las características periodontales no sufrieron alteraciones con respecto a la evaluación inicial.

En la primera semana posterior a la aplicación del injerto se evidenciaron eritema e inflamación en la zona injertada. Sin embargo, a partir de la segunda semana se registró un aumento del biotipo periodontal, que pasó de delgado a grueso. La cobertura radicular también fue notoria, ya que la encía en todos los casos se ubicó nuevamente a nivel del límite amelocementario. Cabe destacar que la zona injertada se

observó ligeramente más blanquecina que el tejido circundante, lo cual indica la presencia de queratina en el epitelio desarrollado.

En las semanas cuarta y quinta posinjerto, las características clínicas periodontales que indican normalidad y salud se encontraron absolutamente manifestadas en todos los animales injertados. La consistencia fue firme, la textura se presentó a modo de puntillado, el contorno festoneado, el biotipo grueso en todos los casos, el sondaje periodontal fue de 1 mm, y la posición de la encía se mantuvo a nivel del límite amelocementario, todo lo cual revela que el injerto aplicado logró una cobertura radicular del 100%, y no se observó sangrado ni contracción cicatrizal (fig. 2).

Con respecto a la evaluación histológica del injerto gingival, la tinción con hematoxilina-eosina demostró una mucosa con tejido conectivo semidenso y tejido epitelial queratinizado correctamente posicionados e integrados con el tejido circundante. Asimismo, el injerto mantuvo características histológicas similares a las de la muestra control (fig. 3).

No se evidenciaron infiltrado inflamatorio ni células gigantes, por lo cual se descarta la posibilidad de rechazo. Además, tanto los fibroblastos como los queratinocitos presentaron características funcionales, estructurales y morfológicas semejantes a las de la mucosa intacta.

Se observó un epitelio plano estratificado queratinizado, fácilmente distinguible en cada una de sus capas. La membrana basal también se observó de manera íntegra en todos los casos. El tejido conectivo presentó material eosinofílico y abundantes vasos sanguíneos, lo cual evidencia procesos de angiogénesis y neovasculación en el tejido desarrollado.

En todas muestras analizadas, se registraron elementos de conexión entre el tejido conectivo y la pieza dental, lo cual es signo de reestructuración de la adherencia epitelial.

En algunos casos, se observaron perlas córneas; esto pone de manifiesto que los queratinocitos se encontraban ejerciendo su papel como elementos celulares responsables de la formación de queratina.

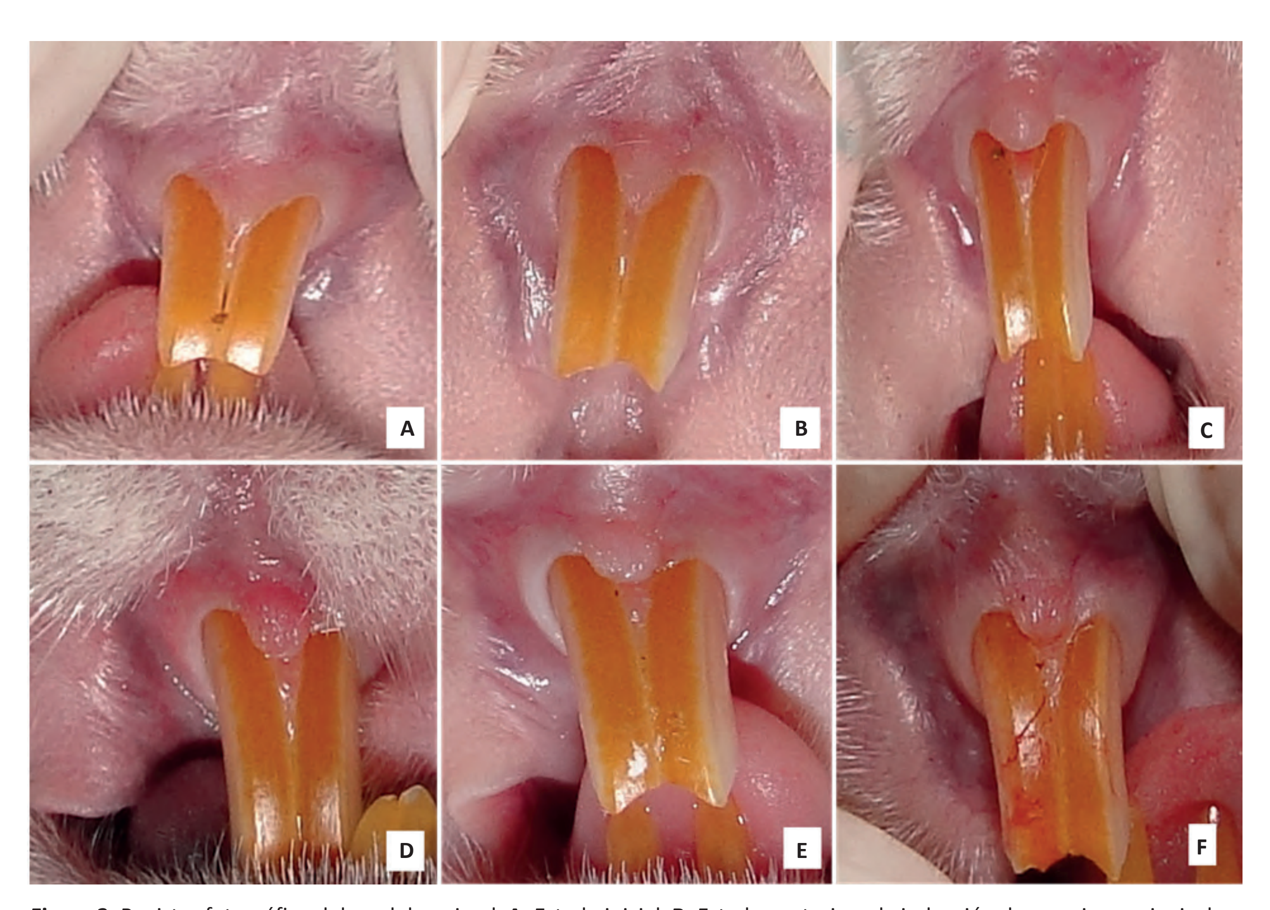


Figura 2. Registro fotográfico del modelo animal. **A:** Estado inicial. **B:** Estado posterior a la inducción de recesiones gingivales. **C:** Posinjerto, primera semana. **D:** Posinjerto, tercera semana. **E:** Posinjerto, cuarta semana. **F:** Posinjerto, quinta semana.

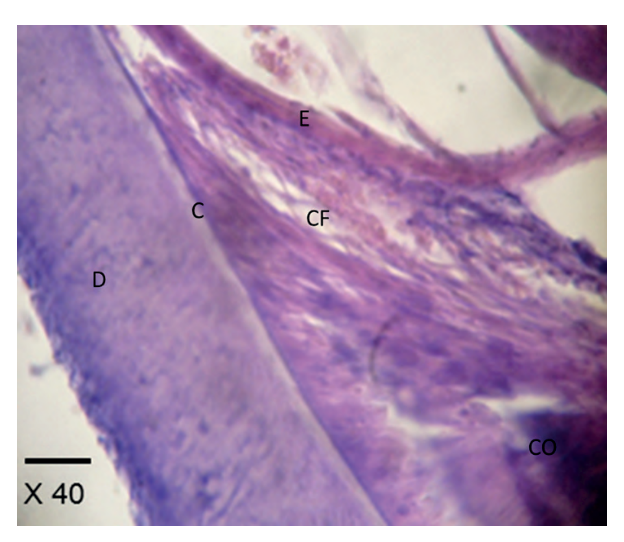


Figura 3. P/H por desmineralización de un diente con su periodonto de protección (C: cemento dental; CF: tejido conectivo fibroso de la mucosa bucal; CO: cresta ósea alveolar; D: dentina; E: tejido epitelial de la mucosa bucal).

Discusión

La posibilidad de generar nuevos órganos no está en duda. Una de las más comunes aplicaciones de estas novedosas técnicas se da en el campo de la dermatología. En esos casos, el cultivo celular autólogo con el uso de acarreadores, membranas y matrices ha incrementado el pronóstico favorable de lesiones con grandes exposiciones de tejido de granulación en heridas dermatológicas, acelerando, obteniendo y favoreciendo la regeneración del tejido dañado en lugar de aguardar la cicatrización. Tal es el caso de la investigación realizada por Arango *et al*.,[17] en la cual se cultivaron fibroblastos y queratinocitos a fin de obtener un equivalente cutáneo. Al igual que en este estudio, los investigadores lograron semejar y mantener las características de tejido epitelial y conjuntivo normal. Estos resultados coinciden con los revelados por González *et al.*,[4] quienes obtuvieron láminas de tejido oral mediante cultivo *in vitro* de fibroblastos y queratinocitos. Sin embargo, a diferencia de lo demostrado en este estudio, los investigadores no probaron el comportamiento de dichas láminas *in vivo*.

Con respecto a las recesiones gingivales, el injerto aplicado en esta investigación logró una cobertura radicular del 100% en todos los casos. Considerando que todas las recesiones fueron de clase I de Miller, estos resultados son similares a los reportados por Köseoğlu *et al*.,[18] cuyos pacientes tratados presentaron la misma clasificación de recesiones y alcanzaron una cobertura radicular completa por medio de un injerto basado en fibroblastos y membrana de colágeno en combinación con colgajo de avance coronal. No obstante, nuestros resultados difieren de los expresados por Monteagudo *et al*.,[1] quienes no lograron la cobertura radicular a pesar de haber trabajado con fibroblastos sembrados en matriz biológica. Los resultados anteriormente expuestos concuerdan con el estudio de González *et al*.,[2] en el cual se alcanzó una cobertura radicular completa con un injerto de tejido conectivo subepitelial en túnel, a diferencia del estudio de Magalhães *et al*.,[5] en el que sólo se logró un 80% de cobertura radicular mediante la aplicación de un tejido conectivo subepitelial.

Conclusiones

En esta investigación fue posible aislar y cultivar exitosamente los dos principales tipos celulares que constituyen la mucosa bucal, a partir de muestras tomadas de ratas Sprague Dawley. El cocultivo celular obtenido se llevó a cabo en un período de 10 semanas, momento en el cual constituyó –anatómica, estructural y funcionalmente– un análogo de encía apto para ser injertado.

Tanto los fibroblastos gingivales como los queratinocitos presentaron un alto porcentaje de viabilidad y pureza. Se utilizó una membrana de colágeno comercial que permitió la adhesión y el crecimiento de los elementos celulares. Dicha membrana posibilitó con facilidad la manipulación y la inserción en el tejido afectado. Asimismo, el cocultivo de fibroblastos gingivales y queratinocitos *in vitro* demostró la biocompatibilidad del material.

El injerto desarrollado en esta investigación logró una cobertura radicular del 100% en todos los casos de recesiones gingivales de clase I de Miller. Además, se logró aumentar la cantidad de tejido queratinizado, lo cual se puso en evidencia al observar el cambio de biotipo periodontal, de delgado a grueso, luego de aplicar el injerto. Por lo tanto, este injerto representa una opción de tratamiento no sólo para pacientes portadores de recesiones gingivales, sino también para aquellos con necesidad de engrosamiento del biotipo.

Agradecimientos: Al Consejo de Desarrollo Científico Humanístico Tecnológico y de las Artes (CDCHTA), al Instituto de Inmunología Clínica (IDIC) y al Bioterio Central de la Universidad de Los Andes. A la Dra. Rosalba Florido, médica patóloga, profesora de la cátedra de Anatomía Patológica, por su colaboración en el informe histológico.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio. Esta investigación ha sido financiada por el Consejo de Desarrollo Científico Humanístico Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes, bajo el código O-311-15-07-B.

Referencias

1. Monteagudo C, Marín M, Habit F, Acasuso I, Colín S. Caracterización clínica de injertos autólogos a partir de fibroblastos gingivales crecidos sobre una matriz biológica para el tratamiento de recesiones gingivales. Reporte de un caso clínico. *Revista Odontológica Mexicana* 2009;13:115-21.
2. González D. El injerto de tejido conectivo subepitelial en túnel para cobertura de recesiones gingivales múltiples en el sector anterior superior. Resultado a 5 años. *Gaceta Dental* 2010;213:144-53.
3. Castillo R, Torres G, Grados S, Velázquez S. Injerto de tejido conectivo subepitelial para recubrimiento radicular en recesiones gingivales de Miller clase II: Reporte de un caso. *Revista de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos* 2011;2:1-7.
4. Ramírez K. Cubrimiento de recesiones gingivales con dermis deshidratada humana. *Rev Cient Odontol* 2009;5:50-4.
5. Magalhães C, Goulart I, Barquero E, Bianchini M, De Sousa R. Injerto de tejido conjuntivo sub-epitelial para el tratamiento de recesiones gingivales. Reporte de un caso clínico. *Acta Odontol Venez* 2010;48:3.
6. Heras M, Torres D, Gutiérrez J. Tratamiento quirúrgico de una recesión gingival mediante injerto de tejido conectivo con banda epitelial. *Revista de la Universidad de Sevilla* 2005;3:1-17.
7. Deepalakshmi D, Arunmozhi U. Root coverage with free gingival autografts. A clinical study. *Indian J Dent Res* 2006;17:126.
8. Horning G, Vernino A, Towle H, Baccaglini L. Gingival grafting in periodontal practice: results of 103 consecutive surgeries in 82 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:327-35.
9. Remya V, Kishore K, Sudharsan S, Arun KV. Free gingival graft in the treatment of class III gingival recession. *Indian J Dent Res* 2008;19:247-52.
10. Khuller N. Coverage of gingival recession using tunnel connective tissue graft technique. *J Indian Soc Periodontol* 2009;13:101-5.
11. Scarano A, Barros R, Iezzi G, Piatte A, Novaes A. Acellular dermal matrix graft for gingival augmentation: a preliminary clinical, histologic, and ultrastructural evaluation. *J Periodontol* 2009;80:253-9.
12. Prasanth T. Management of localized gingival recession by two-stage surgical procedure: double pedicle flap with CTG and coronally advanced flap. A novel technique. *J Indian Soc Periodontol* 2009;13:44-7.
13. Saczko J, Dominan M, Kulbacka J, Chwilkowska A, Krawczykowska H. A simple and established method of tissue culture of human gingival fibroblasts for gingival augmentation. *Folia Histochem Cytobiol* 2008;46:117-9.
14. González S, Junquera M, Peña I, García V, Gallego L, García E. Cultivo in vitro con colágeno y fibroblastos humanos de un equivalente de mucosa oral de espesor total. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial* 2009;31:98-106.
15. Marañez C, Liceras E, Alaminos M, Fernández R. Generación de un sustituto de mucosa oral humana y comprobación de su viabilidad mediante ingeniería tisular. *Cir Pediatr* 2011;24:13-8.
16. Padrón K, Dávila L, Salmen S, Berrueta L, González E. Purificación de fibroblastos gingivales a partir de tejido de la mucosa bucal. *Avances en Biomedicina* 2012;1:4-8.
17. Arango M, Chamorro C, Restrepo R, Correa L, Henao J. Características histológicas de piel cultivada in vitro. *Rev Argent Dermatol* 2009;90:190-200.
18. Köseoğlu S, Duran I, Sağlam M, Bozkurt S, Kirtiloğlu O, Hakki SS. Efficacy of collagen membrane seeded with autologous gingival fibroblasts in gingival recession treatment: a randomized, controlled pilot study. *J Periodontol* 2012;84:1416-24.

Contacto:
Elsy Lorena Jerez
lorenajerez@hotmail.com
Calle 24, entre avenidas 2 y 3,
Edificio Rectorado, Cátedra de Periodoncia,
Departamento de Medicina Oral,
Facultad de Odontología,
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Estudio radiográfico de la calidad de 700 tratamientos endodónticos de piezas dentarias unirradiculares

Radiographic study of root canal treatments quality in 700 single rooted teeth

Presentado: 28 de julio de 2016
Aceptado: 22 de noviembre de 2016

Carlos Cantarini,[a] Ricardo L. Macchi,[b] Fernando Goldberg[c]

[a]Cátedra de Endodoncia I, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina
[b]Profesor emérito, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina
[c]Profesor emérito, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar radiográficamente la calidad de 700 tratamientos endodónticos realizados a nivel nacional entre los años 2004 y 2014.

Materiales y métodos: En un total de 700 tratamientos endodónticos de incisivos y caninos inferiores y superiores humanos, se analizó la calidad de la obturación endodóntica en relación con su límite apical, homogeneidad, material empleado y el respeto de la anatomía original. Así mismo, también fueron consideradas la restauración coronaria y la existencia de anclajes intrarradiculares. En cuanto a la calidad global, se calculó la frecuencia porcentual de casos incorrectos y el correspondiente intervalo de confianza (95%).

Resultados: Se observó un 48,1 ± 3,7% de tratamientos deficientes. Del total de dientes evaluados clínicamente, el 26,7% presentaba restauraciones coronarias, el 65,9% coronas, y el 7,4% obturaciones temporarias o ausencia de restauración. En el análisis radiográfico, el 63% tenía anclajes intrarradiculares.

Conclusión: La frecuencia de tratamientos deficientes hallada es una información relevante al establecer políticas para la atención de la salud bucal y la formación de recursos profesionales.

Palabras clave: Evaluación radiográfica, homogeneidad, límite apical, obturación, tratamiento endodóntico.

Abstract

Aim: *The radiographic evaluation the quality of 700 endodontic treatments performed during 2004-2014, in the national environment.*

Materials and methods: *The endodontic obturation quality in relation to the apical limit, homogeneity, material used and the original anatomic consideration were analyzed in 700 radiographic images from human maxillary and mandibular incisors and canines. The coronal restoration and the presence of intracanal anchorage were also considered. In the case of overall quality, percent frequency of incorrect treatments as well as the corresponding confidence interval (95%) was calculated.*

Results: *48.1 ± 3.7% of deficient treatments were observed. From the total of the clinical evaluated teeth 26.7% showed coronal restorations, 65.9% crowns and 7.4% temporary or absent coronal fillings. In the radiographic analysis 63% showed intracanal anchorage.*

Conclusion: *The frequency of deficient treatments that was found is relevant information that has to be taken into account when establishing policies for health care services and professional training.*

Key words: *Apical level, endodontic treatment, homogeneity, obturation, radiographic evaluation.*

Introducción

La preservación de las piezas dentarias es el fundamento de una odontología preventiva y conservadora. En este propósito intervienen activamente distintas disciplinas, entre las cuales la endodoncia ocupa un lugar destacado.

Una vez instalada la patología dentaria que afecta el tejido pulpar, con o sin compromiso perirradicular, es necesario implementar una terapia, la cual consiste en el tratamiento endodóntico y la reconstrucción dentaria correspondiente, a fin de devolver al órgano dental su normalidad funcional y estética.

Mantener el órgano dental en su lugar y preservar su función aseguran la conservación del periodonto, y con ésta la salud del hueso perirradicular. Un tratamiento endodóntico adecuado colabora asimismo para mantener o reestablecer la salud de los tejidos circundantes. Numerosos estudios destacan el alto porcentaje de éxitos a largo plazo en piezas dentarias tratadas endodónticamente. En ese sentido y de acuerdo con la patología preexistente, los índices de éxito superan el 85%.[1-4]

Para alcanzar dicho propósito, es necesario contar con el desempeño de profesionales capacitados. El profesional interviniente debe poseer el conocimiento y la práctica necesarios para poder resolver satisfactoriamente las distintas situaciones clínicas que se le presentan a diario, es decir, desarrollar competencias dentro de la especialidad.

El tratamiento endodóntico, como todo procedimiento quirúrgico, requiere de un profundo conocimiento del escenario anatómico. Para tal fin, es imprescindible identificar la complejidad del caso por tratar, lo cual implica conocer la anatomía interna de los diferentes grupos dentarios en relación con la cantidad de conductos, su disposición, las curvaturas, el grado de calcificación y las patologías que puedan afectar el complejo cemento/dentina/pulpa, como reabsorciones internas y externas, fisuras y fracturas radiculares, etcétera.

El ejercicio de la endodoncia, dentro del ámbito de nuestro país, observa un marcado número de tratamientos incorrectamente realizados, de entre el 50 y el 69,7%.[5-6] Esto pone en riesgo la salud dental de la población, que se ve afectada por tratamientos endodónticos deficientes, que cuestionan el rigor científico, la idoneidad y la capacitación de quienes los realizan.

Esta situación no es excluyente de nuestro país, como lo demuestran estudios similares publicados por autores en distintas naciones, que señalan entre un 43,15 y 81% de tratamientos incorrectos.[7-18] La existencia de un alto porcentaje de tratamientos endodónticos inadecuados conlleva la indicación de retratamientos y, en casos más extremos, la extracción de las piezas dentarias, procedimientos que habrían sido innecesarios si la endodoncia primaria hubiese sido realizada correctamente. Al respecto, Pruskin *et al*.[19] y Scavo *et al*.[20] observaron, en el ámbito nacional, que en el 23 al 38% de los casos fue necesario el retratamiento endodóntico.

A pesar de que en los últimos años se han incorporado nuevos materiales, instrumentos y dispositivos tecnológicos, no se ha observado un incremento notorio de éxitos a distancia en el tratamiento endodóntico.[21,22]

El objetivo del presente estudio fue evaluar radiográficamente la calidad de 700 tratamientos endodónticos realizados en incisivos y en caninos, inferiores y superiores, sin considerar el estado radiográfico perirradicular de las piezas dentarias evaluadas.

Materiales y métodos

Se analizaron 564 radiografías periapicales de pacientes adultos, de ambos sexos, que presentaban 700 tratamientos endodónticos, realizados en nuestro país entre 2004 y 2014, según lo relatado por los pacientes. El material radiográfico corresponde a pacientes que asistieron a un consultorio de práctica privada, ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, derivados por alguna institución de medicina prepaga, a quienes se les solicitó radiografías seriadas para su atención odontológica.

En cuanto a los criterios de inclusión, se trabajó con radiografías periapicales de dientes incisivos y caninos inferiores y superiores que presentaban un único conducto radicular tratado endodónticamente. Las radiografías debían poseer suficiente nitidez, a fin de permitir una correcta evaluación de la calidad de la obturación del conducto radicular. En el transcurso de la observación se consideró también la presencia o la ausencia de anclaje intrarradicular.

Fueron excluidas de este estudio las radiografías de 6 piezas dentarias del maxilar inferior (3 incisivos centrales, 2 laterales y 1 canino) en las cuales se observaron 2 conductos radiculares, así como las de 5 piezas dentarias que presentaban fracturas radiculares o corono-radiculares.

Las radiografías fueron analizadas sobre un negatoscopio con una lupa de 7X aumentos, por un operador especialista en endodoncia.

El análisis de la calidad de la endodoncia fue independiente de los signos o los síntomas clínicos que el paciente pudiera manifestar, y tampoco se tomó en cuenta el estado radiográfico perirradicular de las piezas dentarias evaluadas.

A todos los pacientes portadores de las radiografías incluidas en el presente estudio se les realizó un examen clínico para analizar la condición de la restauración coronaria.

Los siguientes aspectos fueron examinados y volcados en una planilla confeccionada para tal fin, teniendo en cuenta distintas variables y estableciendo las siguientes categorizaciones:

Material de la obturación endodóntica: con gutapercha; sólo con pastas o cementos; sin obturación endodóntica. Es necesario destacar que, en algunos de los casos evaluados, las piezas dentarias tenían anclajes intrarradiculares pero en el resto del conducto no se hallaba obturación endodóntica radiográficamente visible; estos casos fueron considerados “sin obturación endodóntica”.

Límite apical de la obturación: adecuado; sobreobturado; subobturado. Se consideraron adecuados los casos en los que el límite apical de la obturación se encontraba entre 0,5 y 1 mm del ápice radiográfico; subobturados, aquellos en los que el nivel de obturación estaba ubicado a más de 1 mm del ápice radiográfico o en los que no había obturación endodóntica; y sobreobturado si llegaba al ápice radicular o lo sobrepasaba.

Homogeneidad de la obturación endodóntica: adecuada; deficiente. La homogeneidad de la obturación endodóntica se analizó en los tercios cervical, medio y apical. Se consideró la presencia o la ausencia de espacios en la interfase pared del conducto radicular / material de obturación y en la masa del material obturador. En este análisis, aquellos casos con anclaje intrarradicular que no presentaban material de obturación en el resto del conducto radicular fueron considerados de homogeneidad deficiente.

Accidentes operatorios: se incluyeron en este punto las perforaciones coronarias y/o radiculares, los escalones, las falsas vías y la fractura de instrumentos.

Restauración corono-radicular: en el examen clínico radiográfico, se observó si la pieza dentaria tenía la restauración coronaria correspondiente, y se las agrupó en obturaciones coronarias, coronas, o sin restauración. Asimismo, se indicaron en la planilla *ad hoc* los anclajes intrarradiculares.

Evaluación final del tratamiento endodóntico: correcto; incorrecto. Se tuvieron en cuenta todos los aspectos anteriormente señalados. Se consideraron correctas aquellas endodoncias que presentaban una conformación adecuada, cuya obturación rellenaba de forma homogénea el conducto radicular en su totalidad, y alcanzaba un límite apical ubicado a 0,5-1 mm del ápice radiográfico.

Se calculó la frecuencia porcentual para cada categoría de las diferentes variables estudiadas. En el caso de la calidad global, se calculó además el correspondiente intervalo de confianza (95%), utilizando la aproximación normal a la distribución binomial.

Resultados

Los resultados pueden consultarse en las tablas 1 y 2.

La tabla 1 muestra la clasificación de la muestra según distintos parámetros. Material de la obturación endodóntica: gutapercha, 672 (96%); pastas o cementos, 8 (1,1%); no obturado, 20 (2,9%). Límite apical de la obturación: adecuado, 389 (55,6%); sobreobturado, 43 (6,1%); subobturado, 268 (38,3%). Homogeneidad de la obturación endodóntica: adecuada, 355 (50,7%); deficiente, 345 (49,3%). Accidentes operatorios: presencia, 69 (9,9%); ausencia, 631 (90,1%). Restauración corono-radicular: anclajes intrarradiculares, 441 (63,0%); obturaciones coronarias, 187 (26,7%); coronas, 461 (65,9%); sin restauración coronaria definitiva, 52 (7,4%).

En la tabla 2 se detallan los resultados relativos a la evaluación final de los tratamientos endodónticos (correctos: 363 o 51,9%; incorrectos: 337 o 48,1%), con los correspondientes intervalos de confianza.

Discusión

Numerosas publicaciones destacan un alto porcentaje de endodoncias deficientes, realizadas por el odontólogo general, a nivel nacional e internacional.[5-18] Podría pensarse que existen dos razones que conducen a esa deficiencia. Una especula que la enseñanza en las diferentes facultades del ámbito internacional no es lo suficientemente adecuada, y como resultado de eso los profesionales odontólogos que se gradúan en ellas no están realmente preparados para el quehacer odontológico. Esta opinión no parece acertada, considerando el nivel de enseñanza que se ejerce en la mayoría de las entidades educativas. De todas maneras, debemos aceptar que, en muchas casas de estudio, la práctica de la endodoncia que adquieren los alumnos durante su preparación no es óptima como para asegurar, una vez egresados, un desempeño clínico satisfactorio. Así mismo, algunos profesionales de práctica general no suelen

Tabla 1. Frecuencia absoluta y relativa (porcentual) para las distintas condiciones evaluadas.

			ICS	ILS	CS	ICI	ILI	CI	Totales
Materiales	**Gutapercha**		202	203	145	42	36	44	672
			92,70%	96,70%	96,70%	100%	100%	100%	96,00%
	Cementos		4	1	3	0	0	0	8
			1,80%	0,50%	2,00%	0%	0%	0%	1,10%
	Sin obturación endodóntica		12	6	2	0	0	0	20
			5,50%	2,80%	1,30%	0%	0%	0%	2,90%
Límite apical	**Adecuado**		127	118	80	23	16	24	389
			58,30%	56,20%	53,30%	54,80%	44,40%	54,50%	55,60%
	Sobreobturado		19	9	11	4	0	0	43
			8,70%	4,30%	7,30%	9,50%	0%	0%	6,10%
	Subobturado		72	83	59	15	20	20	268
			33,00%	39,50%	39,30%	35,70%	55,60%	45,50%	38,30%
Homogeneidad	**Adecuada**		120	104	72	20	17	22	355
			55,00%	49,50%	48,00%	47,60%	47,20%	50,00%	50,70%
	Deficiente		98	106	78	22	19	22	345
			45,00%	50,50%	52,00%	52,40%	52,80%	50,00%	49,30%
Accidentes	**Presencia**		22	24	11	4	4	4	69
			10,10%	11,40%	7,30%	9,50%	11,10%	9,10%	9,90%
	Ausencia		196	186	139	38	32	40	631
			89,90%	88,60%	92,70%	90,50%	88,90%	90,90%	90,10%
Restauración coronaria	**Obturación coronaria**		51	54	37	24	11	10	187
			23,40%	25,70%	24,70%	57,10%	30,60%	22,70%	26,70%
	Coronas		152	141	101	14	21	32	461
			69,70%	67,10%	67,30%	33,30%	58,30%	72,70%	65,90%
	Sin restauración		15	15	12	4	4	2	52
			6,90%	7,10%	8,00%	9,50%	11,10%	4,50%	7,40%
Anclajes intrarradiculares	**Con**		148	146	98	8	14	27	441
			67,90%	69,50%	65,30%	19,00%	38,90%	61,40%	63,00%
	Sin		70	64	52	34	22	17	259
			32,10%	30,50%	34,70%	81,00%	61,10%	38,60%	37,00%

CI: canino inferior; CS: canino superior; ICI: incisivo central inferior; ICS: incisivo central superior; ILS: incisivo lateral superior.

tomar las radiografías intraoperatorias necesarias para garantizar un tratamiento correcto. La otra teoría es más complicada: habla de que el umbral de exigencia del profesional sobre los tratamientos que realiza es muy bajo. En este caso, los conceptos de ética y responsabilidad profesional juegan un rol trascendental. Siqueira[23] concluye que, en la mayoría de los casos, el dentista general no está preparado para proveer un tratamiento endodóntico adecuado. Bajo ese enfoque, sugiere varios caminos para abordar este problema, entre ellos: aumentar el tiempo curricular del entrenamiento clínico, replantear la

Tabla 2. Frecuencia absoluta y relativa (porcentual) de resultados correctos e incorrectos e intervalos de confianza (95%) calculados a partir de la aproximación normal a la distribución binomial.

Pieza	Correcta				Incorrecta				Totales
	Frecuencia	Porcentaje	Límite inferior	Límite superior	Frecuencia	Porcentaje	Límite inferior	Límite superior	
ICS	124	56,90%	50,30%	63,50%	94	43,10%	36,50%	49,70%	218
ILS	105	50,00%	43,20%	56,80%	105	50,00%	43,20%	56,80%	210
CS	76	50,70%	42,70%	58,70%	74	49,30%	41,30%	57,30%	150
ICI	20	47,60%	32,50%	62,70%	22	52,40%	37,30%	67,50%	42
ILI	16	44,40%	28,20%	60,70%	20	55,60%	39,30%	71,80%	36
CI	22	50,00%	35,20%	64,80%	22	50,00%	35,20%	64,80%	44
Total	363	51,90%	48,20%	55,60%	337	48,10%	44,40%	51,80%	700

enseñanza de la endodoncia en las escuelas dentales, orientar recursos hacia el desarrollo de protocolos con menor demanda técnica, de curva de aprendizaje más corta y que ofrezcan buenos resultados, y limitar la realización de los tratamientos endodónticos al campo del especialista. En un estudio sobre la calidad técnica de los tratamientos endodónticos realizados en Turquía y evaluados con *cone beam*, Nur *et al*.[24] concluye que la razón de esta deficiencia es multifactorial y afirma la necesidad de capacitar a los profesionales, mejorando la educación de grado y posgrado.

En lo que respecta específicamente a la endodoncia, en el presente estudio se evaluaron los tratamientos endodónticos de incisivos y caninos superiores e inferiores. Esta observación se fundamenta no sólo respecto de su ubicación en el arco dental –lo cual facilita los procedimientos clínicos–, sino también en relación con la cantidad de conductos radiculares, ya que mayoritariamente estas piezas dentarias son unirradiculares y de conducto radicular único. Esta situación se ve más afectada, con seguridad, en los estudios que consideran premolares y molares, cuya anatomía es más compleja.

En el presente estudio, el 48,1% de las endodoncias realizadas fueron consideradas incorrectas. Si bien este porcentaje difiere mucho del 69,7% de deficiencias observado por otros autores en trabajos anteriores,[5] es interesante destacar que en esta evaluación se tuvieron en cuenta los tratamientos de incisivos y caninos, solamente. Al respecto, Boucher *et al*.[10] observaron, en tratamientos de primeros y segundos molares, una inaceptabilidad del 83,8%; en tanto que cuando evaluaron incisivos este valor se redujo a 65,8%. De manera coincidente con este resultado, Gumru *et al*.[15] detectaron radiográficamente 40,7% de tratamientos endodónticos inadecuados en incisivos, mientras que en molares este porcentaje ascendió a 74,7%.

Es importante resaltar que, a diferencia de algunas publicaciones en las que la calidad del tratamiento endodóntico está referida sólo al límite apical, en la presente investigación se consideró no sólo el límite apical sino también el grado de homogeneidad de la obturación en los distintos niveles radiculares, y las alteraciones debidas a perforaciones coronarias y/o radiculares, escalones, falsas vías y fractura de instrumentos.[15] En relación con este aspecto, Gumru *et al*.[15] enfatizan la influencia de la homogeneidad en la frecuencia de la periodontitis apical.

Por otro lado, mientras que en la mayoría de las publicaciones se establece como límite apical correcto una distancia de hasta 2 mm del ápice radiográfico, en el presente estudio se consideró un valor máximo de 1 mm del ápice radiográfico. Esta diferencia podría implicar, para nuestra investigación, índices mayores de casos incorrectos en comparación con otras publicaciones. Pero se estableció este requisito porque, en general, se considera ideal un límite apical de 0,5 a 1 mm del ápice radiográfico, especialmente en el tratamiento de piezas dentarias con pulpa necrótica, con o sin afección perirradicular.[25]

A pesar de la diferencia mencionada, Siqueira *et al*.[12] observaron, en relación con el límite apical, resultados similares al de este estudio en lo que respecta a tratamientos adecuados, sobreobturados y subobturados.

La calidad del tratamiento endodóntico es un factor trascendental para el logro del éxito a distancia. En casos de tratamientos deficientes, existe una altísima posibilidad de fracaso debido a la persistencia bacteriana intraconducto, razón de la producción o el mantenimiento de las patologías perirradiculares de

origen endodóntico.[12,26] De todas formas, una correcta obturación radiográfica no es siempre sinónimo de una adecuada desinfección del sistema de conductos radiculares.[27]

En cuanto a las restauraciones coronarias, en nuestro estudio el 7,4% no presentaba restauración alguna, en tanto que el 26,7% tenía una obturación coronaria, y el 65,9% una corona completa.

Estas cifras son inversas a las observadas por Nur *et al*.,[24] quienes señalan 61,9% para el segundo grupo y 38,1% para el tercero. Esta diferencia podría deberse a que, mientras en este estudio los datos se refieren a un consultorio de práctica privada, los valores obtenidos por Nur *et al*.[24] pertenecen a pacientes de una facultad de odontología.

Muchas publicaciones destacan la importancia de la presencia de la restauración coronaria en el éxito a distancia del tratamiento endodóntico.[12,14,17,18] Mientras que en nuestra evaluación el 7,4% de los casos la restauración no era definitiva o directamente no existía, para Cantarini *et al*.,[5] en cambio, esta situación correspondía al 13,8%; para Siqueira *et al*.,[12] al 16,2%; y para Gomes *et al*.,[18] al 5,2%. En numerosas circunstancias, especialmente en la atención de pacientes en servicios asistenciales públicos o en la asistencia de pregrado, éstos no concurren a la reconstrucción definitiva de la pieza dentaria tratada, o lo hacen tardíamente.

En relación con los anclajes intrarradiculares, en el presente análisis se observaron en el 63% de las piezas dentarias. Imfeld[8] manifiesta en su evaluación un 98% de frecuencia; Cantarini *et al*.,[5] 43,2%; Boucher *et al*.,[10] 25,9%; Tavares *et al*.,[14] 53%; y Moreno *et al*.,[17] 33%; en tanto que Gomes *et al*.[18] informaron el 50,9%. Antiguamente, el empleo del anclaje intrarradicular era un procedimiento muy frecuente en piezas dentarias con tratamiento endodóntico. En la actualidad, con el advenimiento de nuevos procedimientos y materiales, el empleo del anclaje intrarradicular se indica sólo ante la pérdida de gran parte o de toda la estructura coronaria.

Por último, es importante señalar que, en el presente estudio, la clasificación del tratamiento endodóntico como adecuado o deficiente tuvo en cuenta sólo el examen radiográfico, sin considerar las condiciones de trabajo y el cuidado de los procedimientos intraoperatorios, información que la radiografía por sí sola no puede revelar. En relación con esta cuestión podemos citar la publicación de Savani *et al*.,[28] quienes, sobre 479 respuestas a una encuesta llevada a cabo a odontólogos de práctica general que realizan tratamientos endodónticos en los Estados Unidos, observaron que sólo el 60% emplea siempre el aislamiento absoluto con dique de goma, el 16% lo hace usualmente, el 13% algunas veces y el 11% nunca.

Conclusión

La calidad de las endodoncias realizadas fue deficiente en aproximadamente la mitad de los casos evaluados. Estos resultados sugieren la necesidad de tenerlos en cuenta al establecer políticas de atención de la salud bucal y para la formación de recursos profesionales.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16:498-504.
2. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phase 1: initial treatment. *J Endod* 2003;29:787-93.
3. Imura N, Pinheiro ET, Gomes BPFA, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod* 2007;33:1278-82.
4. Marquis VL, Dao T, Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phase III: initial treatment. *J Endod* 2006;32:299-306.
5. Cantarini C, Massone EJ, Goldberg F, Frajlich SR, Artaza LP. Evaluación radiográfica de 600 tratamientos endodónticos efectuados en el período 1983-1993. *Rev Asoc Odontol Argent* 1996;84:256-9.
6. Ensinas P, Mastruleri S. Evaluación radiográfica de 436 tratamientos endodónticos realizados en la provincia de Salta. *Rev Asoc Odontol Argent* 2004;92:237-40.
7. Ödesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:265-72.
8. Imfeld TN. Prevalence and quality of endodontic treatment in an elderly urban population of Switzerland. *J Endod* 1991;17:604-7.
9. Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzón A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos JV. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J* 2004;37:525-30.
10. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J* 2002;35:229-38.
11. Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J* 2005;38:238-45.

12. Siqueira JF Jr., Rôças IN, Alves FRF, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:369-74.
13. Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamanaka R, Tamaki N, Sakamoto T, Tsuji K, *et al*. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:631-5.
14. Tavares PBL, Bonte E, Boukpessi T, Siqueira JF Jr., Lasfargues J-J. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod* 2009;35:810-3.
15. Gumru B, Tarcin B, Pekiner FN, Ozbayrak S. Retrospective radiological assessment of root canal treatment in young permanent dentition in a Turkish subpopulation. *Int Endod J* 2011;44:850-6.
16. Pak JG, Fayazi S, White SN. Prevalence of periapical radiolucency and root canal treatment: a systematic review of cross-sectional studies. *J Endod* 2012;38:1170-6.
17. Moreno JO, Alves FRF, Gonçalves LS, Martínez AM, Rôças IN, Siqueira JF Jr. Periradicular status and quality of root canal fillings and coronal restorations in an urban Colombian population. *J Endod* 2013;39:600-4.
18. Gomes AC, Nejaim Y, Silva AIV, Haiter-Neto F, Cohenca N, Zaia AA, *et al*. Influence of endodontic treatment and coronal restoration on status of periapical tissues: a cone-beam computed tomography study. *J Endod* 2015;41:1614-8.
19. Scavo R, Di Pietro S, Martínez Lalis R, Grana D. Incidencia y distribución de tratamientos endodónticos en una carrera de especialización. *Rev Asoc Odontol Argent* 2008;96:231-4.
20. Pruskin E, Hilú RE, Mellado AS. Análisis de los tratamientos endodónticos realizados en la clínica asistencial y de capacitación. *Rev Asoc Odontol Argent* 1999;87:30-3.
21. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J* 2007;40:921-39.
22. Fleming CH, Litaker MS, Alley LW, Eleazer PD. Comparison of classic endodontic techniques versus contemporary techniques on endodontic treatment success. *J Endod* 2010;36:414-8.
23. Siqueira JF Jr. Standing on our standards: time for reflection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:545-7.
24. Nur BG, OK E, Altunsoy M, Aglarci OS, Çolak M, Güngör E. Evaluation of technical quality and periapical health of root-filled teeth by using cone-beam CT. *J Appl Oral Sci* 2014;22:502-8.
25. Schaeffer MA, White RR, Walton RE. Determining the optimal obturation length: a meta-analysis of literature. *J Endod* 2005;31:271-4.
26. Siqueira JF Jr., Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008;34:1291-1301.
27. Siqueira JF Jr. Aetiology of the endodontic failure: why well treated teeth can fail. *Int Endod J* 2001;34:1-10.
28. Savani GM, Sabbah W, Sedgley CM, Whitten B. Current trends in endodontic treatment by general dental practitioners: report of a United States national survey. *J Endod* 2014;40:618-24.

Contacto:
Fernando Goldberg
fgoldberg@fibertel.com.ar
Gascón 1205, depto. "A" (C1181ACT)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Evaluación de torque de remoción en implantes dentales 3i, B&W y Tree-Oss. Estudio experimental en conejos

Evaluation of removal torque in 3i, B&W and Tree-Oss dental implants. An experimental study in rabbits

Presentado: 23 de agosto de 2016
Aceptado: 30 de septiembre de 2016

Sebastián Bustos Malberti,[a] Diego Correa Patiño,[a] Ignacio Crespo,[a] María Agustina Juaneda,[b] María Constanza Ibáñez,[b] Juan Carlos Ibáñez[b]

[a]Práctica privada, Córdoba, Argentina
[b]Carrera de Especialización en Implantología Oral, Facultad de Medicina, Universidad Católica de Córdoba, Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar el torque de remoción de tres implantes con superficies diferentes, colocados en fémur de conejo, a los 60 días de su inserción. Además, comparar su coeficiente de estabilidad al momento de la colocación y a los 60 días.

Materiales y métodos: Se midió la frecuencia de resonancia inicial y final, y torque de remoción a los 60 días, en 18 implantes: Biomet 3i (Palm Beach Gardens, FL, Estados Unidos), n=6; B&W (Buenos Aires, Argentina), n=6; Tree-Oss (Buenos Aires, Argentina), n=6; todos de 8,5 mm de longitud y 4 mm de diámetro, colocados en fémur de 6 conejos. Los datos fueron sometidos al test no paramétrico de Mann-Whitney, al de Kruskal-Wallis y al de Wilcoxon.

Resultados: La media de torque de remoción fue de 82,58 Ncm para implantes Biomet 3i; de 78,08 Ncm para B&W; y de 69 Ncm para Tree-Oss, sin diferencias estadísticamente significativas (p=0,220). La media de ISQ inicial y final fue de 57,17 y 70,33 para Biomet 3i; de 56,33 y 62,67 para B&W; y de 58,17 y 54,5 para Tree-Oss.

Conclusión: Los tres grupos de implantes presentan valores de torque de remoción similares, sin diferencias estadísticamente significativas, pero con diferencias significativas en relación a ISQ final.

Palabras clave: Análisis de frecuencia de resonancia, arenado, doble grabado ácido, superficies microrrugosas, torque de remoción.

Abstract

Aim: *To evaluate the removal torque of three implants with different surfaces placed in rabbit femur, 60 days after insertion and to compare the implant stability quotient right after insertion and 60 days later.*

Materials and methods: *Initial and final resonance frequency analysis and removal torque were measured at day 60, in 18 parallel wall implants: Biomet 3i (Palm Beach Gardens, FL, USA), n=6; B&W (Buenos Aires, Argentina), n=6; Tree-Oss (Buenos Aires, Argentina), n=6; of 8.5 mm in length and 4 mm in diameter, placed in the femur of 6 rabbits. Data collected were analyzed by nonparametric Mann-Whitney, Kruskal-Wallis and Wilcoxon tests.*

Results: *The mean removal torques were 82,58 Ncm for Biomet 3i, 78,08 Ncm for B&W and 69 Ncm for Tree-Oss. Differences were not statistically significant (p=0.220). In assessing initial and final ISQ, the averages obtained for Biomet 3i were 57.17 and 70.33, respectively; for B&W 56.33 and 62.67, and 58.17 and 54.5 for Tree-Oss.*

Conclusion: *It is concluded that the three groups presented similar removal torque values with no statistically sig-*

nificant differences between them, but there were significant differences in relation to final ISQ.

Key words: *Dual acid etched, micro-roughened surfaces, removal torque, resonance frequency analysis, sandblasted.*

Introducción

La oseointegración puede definirse como la conexión directa, estructural y funcional entre el hueso vivo ordenado y la superficie de un implante sometido a carga funcional.[1-3] Este concepto se basa fundamentalmente en investigaciones realizadas con implantes de titanio mecanizado comercialmente puro (CP).[4]

A partir de este concepto se llevaron a cabo numerosos intentos de mejorar la fijación implante/hueso. Cochran *et al.*[5] y Buser *et al.*[6] analizaron diferentes variables que podrían influir en el anclaje del implante en el hueso, y mostraron que el tratamiento de superficie de los implantes tuvo un efecto significativo en la integración ósea. Varias investigaciones[7-10] probaron que la rugosidad de la superficie tiene incidencia en el éxito a largo plazo de los implantes, y que influye en el porcentaje de contacto implante/hueso. Actualmente, está aceptado que el uso de implantes de titanio con macroestructura roscada y superficie rugosa mejora el comportamiento en los distintos tipos de hueso.[11-13]

Una de las superficies más estudiadas es la Osseotite® (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, FL, Estados Unidos), obtenida por doble grabado ácido –sulfúrico y clorhídrico– a temperatura: el porcentaje de contacto implante/hueso es muy elevado en comparación con el que se alcanza con la superficie maquinada, la superficie HA y con TPS.[14] Cordioli *et al.*[15] la evaluaron en relación con la superficie Tioblast (arenada con óxido de titanio); Sul *et al.*,[16] con la superficie TiUnite (anodizada); y Buser *et al.*,[6] con la superficie SLA (arenada y grabada con ácido), en función del torque de desinserción o de remoción de los implantes en animales de experimentación.

El torque de remoción es un test biomecánico de valoración de la oseointegración que describe la estabilidad del implante tras la cicatrización, midiendo el umbral crítico de torque en el que se destruye el contacto hueso/implante (*bone implant contact* - BIC). Los valores del torque de remoción (VTR) fueron utilizados como una medida indirecta del BIC y de la oseointegración.[17] Para la medición del torque de remoción, se emplea una aparatología que expresa sus resultados en Ncm como unidad de fuerza. Así es que los torquímetros de precisión digital son los ideales para su cuantificación. Este test se realiza en animales de experimentación, en especial en conejos (en los que la tibia y el fémur son las ubicaciones más frecuentes según la literatura), seguidos por perros Beagle y –en menor proporción– cerdos minipig, cabras y mandriles. Buser fija VTR mayores de 20 Ncm como oseointegración exitosa, ya que en su estudio ningún implante pudo ser extraído a 20 Ncm o menos.[6]

En la mayoría de los estudios publicados, el tiempo de cicatrización medio para valorar el comportamiento de una superficie es de 2 meses, aunque se han llevado a cabo estudios en tiempos menores (1 mes).[18]

Al comparar la superficie Osseotite con una superficie obtenida por arenado con TiO_2, los valores de VTR fueron de 40,85 y 26,85 Ncm, respectivamente.[15] Al compararla con una superficie TiUnite, fueron de 25 Ncm y 35 Ncm, respectivamente.[16] Buser *et al.*[6] informaron resultados superiores para SLA, con una media entre 109 y 196 Ncm, mientras que para Osseotite la media osciló entre 62 y 96 Ncm. Banchero y Conterno[19] compararon la superficie de implantes Tree-Oss (arenado, grabado ácido y tratamiento térmico) con la superficie Osseotite y la superficie maquinada: los valores de torque de remoción fueron de 47,5 Ncm, 43,25 Ncm y 39,06 Ncm, respectivamente.

Otro procedimiento para analizar la oseointegración es el descripto por Meredith *et al.*,[20] quienes propusieron el análisis de frecuencia de resonancia (AFR), procedimiento clínico no invasivo para medir la estabilidad del implante una vez colocado en el hueso. Se basa en un test de flexión donde un transductor (Osstell®; Integration Diagnosis AB, Gotemburgo, Suecia) aplica una fuerza de flexión extremadamente pequeña a la interfaz implante/hueso, cuantificando los registros en una escala centesimal denominada coeficiente de estabilidad del implante (ISQ, por *implant stability quotient*), es decir, transformando la unidad de medida KHZ en valores ISQ, que se miden en un rango de 1 a 100. Valores grandes en esta escala indican estabilidad alta, mientras que valores pequeños señalan estabilidad baja. Balleri *et al.*[21] establecieron los valores normales de ISQ para un implante clínicamente integrado. Por otro lado, algunos investigadores[22-24] mostraron que los valores

podrían variar en función de las distintas posiciones del transductor, por lo cual recomendaron estandarizar las mediciones.

Tozum *et al*.[25] establecieron que la geometría superficial del implante tiene influencia directa sobre los valores de estabilidad medidos con el AFR. En este sentido, no sólo la macroestructura sino también la modificación de la microestructura de la superficie de los implantes producen diferencias estadísticamente significativas si se los compara con implantes de superficie maquinada.[26,27]

Turkyilmaz *et al*.[28] encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre la densidad ósea y los valores de torque de inserción, entre la densidad ósea y los valores ISQ, y entre los valores de torque de inserción y los de ISQ.

Nedir *et al*.[29] realizaron un trabajo que establece la capacidad predictiva del AFR en el proceso de oseointegración y su relación con los protocolos de carga. Aunque Abrahamsson *et al*.[30] no hallaron correlación entre los valores del AFR y los parámetros histológicos de oseointegración, Scarano *et al*.[31] sugirieron que comparar el ISQ de diferentes implantes, una vez que éstos se han integrado, podría expresar una correlación con el porcentaje de contacto implante/hueso de la superficie de los implantes.

Por todo lo expuesto, el torque de inserción y el análisis de frecuencia de resonancia son considerados métodos fiables para analizar el comportamiento de la oseointegración, una combinación de procedimientos invasivos y no invasivos que permite establecer valores para el contacto hueso/implante y cuantificar la integración.

Si bien diferentes sistemas de implantes ya han sido estudiados por medio de estas técnicas,[6,14,15,32,33] no se han encontrado publicaciones que investiguen desde estos puntos de vista el sistema de implantes B&W con superficie con doble grabado ácido –de ácido nítrico y clorhídrico (B&W, Buenos Aires, Argentina)–[34] y el sistema Tree-Oss con superficie Oxalife® obtenida por arenado para macrorrugosidad, grabado ácido para microrrugosidad, y tratamiento térmico para una capa aumentada de óxido de titanio (Tree-Oss, Buenos Aires, Argentina).[34]

El objetivo del presente estudio prospectivo experimental fue evaluar el torque de remoción de tres tipos de implantes con superficies microrrugosas diferentes: Biomet 3i con superficie Osseotite® obtenida por doble grabado ácido a temperatura, con ácidos sulfúrico y clorhídrico (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, FL, Estados Unidos); B&W con superficie obtenida por doble grabado ácido, con ácidos nítrico y clorhídrico (B&W, Buenos Aires, Argentina); y Tree-Oss con superficie Oxalife® obtenida por arenado, grabado ácido y tratamiento térmico (Tree-Oss, Buenos Aires, Argentina).

Además, se buscó comparar el coeficiente de estabilidad de los implantes en el momento de colocación (ISQ inicial o mecánico) y a los 60 días (ISQ final o biológico), justo antes de su remoción.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio prospectivo experimental, desde mayo hasta septiembre de 2014, para evaluar el torque de remoción de tres sistemas de implantes con superficies microrrugosas diferentes. Grupo 1: Biomet 3i con superficie Osseotite,® obtenida por doble grabado ácido a temperatura, con ácidos sulfúrico y clorhídrico (Biomet 3i; Palm Beach Gardens, FL, Estados Unidos); Grupo 2: B&W con superficie obtenida por doble grabado ácido, con ácido nítrico y clorhídrico (B&W, Buenos Aires, Argentina); Grupo 3: Tree-Oss con superficie Oxalife® obtenida por arenado, grabado ácido y tratamiento térmico (Tree-Oss, Buenos Aires, Argentina); colocados en fémur de conejo tras 60 días de cicatrización. Además, se compararon los coeficientes de estabilidad inicial y final de los tres sistemas de implantes.

Se operaron 10 conejos hembras de la variedad híbrido francés de un año de edad, de entre 4,5 y 5 kg de peso corporal. A cada uno se le colocaron 3 implantes, uno de cada marca. Dado que algunos especímenes murieron y otros sufrieron fractura de fémur en el sitio de colocación del implante, se consiguió trabajar sólo con 6 conejos. Por lo tanto, la muestra final sobre la que se realizó el estudio fue de 18 implantes (6 de cada tipo).

El protocolo fue aprobado por la Comisión de Bioética y Bienestar Animal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba (dictamen CBBA 01.2014 UCC). Además, la investigación se llevó a cabo respetando el protocolo de cuidado de animales de experimentación del Institute of Laboratory Animal Research y del Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS).

Los animales fueron operados en las instalaciones de la Clínica Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba (UCC), adonde fueron trasladados entre 7 y 10 días antes de las cirugías para que se adaptaran al nuevo hábitat y así disminuir el estrés emocional.

Protocolo quirúrgico. Se administró como medicación preoperatoria y anestésica xilacina (2 mg/kg),

morfina (0,5 mg/kg) y ketamina (25 mg/kg), por vía intramuscular.

Luego de la sedación de los especímenes, se administró por vía endovenosa fluidoterapia (10 ml/kg/hora) durante todo el procedimiento quirúrgico. Previamente a la inducción, se administró oxígeno con máscara con un flujo de 4 l/min, y enrofloxacina (5 mg/kg) por vía intramuscular para terapia antimicrobiana prequirúrgica.

La inducción se realizó con propofol y ketamina a efecto (alrededor de 3 mg/kg y 10 mg/kg, respectivamente) por vía endovenosa.

El mantenimiento se llevó a cabo con ketamina (30 mg/kg/hora) y propofol (24 mg/kg/hora). Durante el procedimiento anestésico se administró oxígeno con máscara con un flujo de 4 l/min. El monitoreo anestésico se realizó utilizando electrocardiografía, oximetría de pulso y presión arterial no invasiva. Los parámetros medidos se mantuvieron en un rango normal durante todo el procedimiento anestésico.

Las cirugías fueron realizadas por médicos veterinarios (un anestesista y un cirujano) de la Clínica Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UCC y por odontólogos de la Carrera de Especialización en Implantología Oral de la Facultad de Medicina de la UCC y el Círculo Odontológico de Córdoba.

En primera instancia, se desinfectó con iodopovidona al 10% la zona por intervenir y se la afeitó.

Se realizó incisión con bisturí Bard Parker con hoja número 12 y el decolado de los planos hasta el tejido óseo. Se colocó una plantilla acrílica como guía anatómica para efectuar las marcas de las trepanaciones y la colocación de los implantes. La trepanación se llevó a cabo con contraángulo W&H (20:1) accionado con un fisiodispenser 3i DU 1000 con control de torque de 50 Ncm, utilizando las fresas para cada sistema y siguiendo la secuencia indicada por los fabricantes. El fresado se terminó con fresa espiral recta de 3,85 mm en el caso de los implantes 3i y con fresa espiral recta de 3,8 mm para los B&W y los Tree-Oss.

Se instalaron los tres grupos de implantes. Grupo 1: 10 implantes Biomet 3i (Osseotite), Grupo 2: 10 implantes B&W, y Grupo 3: 10 implantes Tree-Oss, todos de paredes paralelas con conexión externa, de 8,5 mm de longitud, 4 mm de diámetro y 4,1 mm de plataforma. La distribución fue de 3 implantes en cada cuarto trasero, en los fémures derechos, siguiendo el orden de la plantilla de distribución: implantes 3i en posición superior, B&W en posición media, y Tree-Oss en posición inferior, para lo que se tuvo en cuenta posición anatómica del conejo (figs. 1-4).

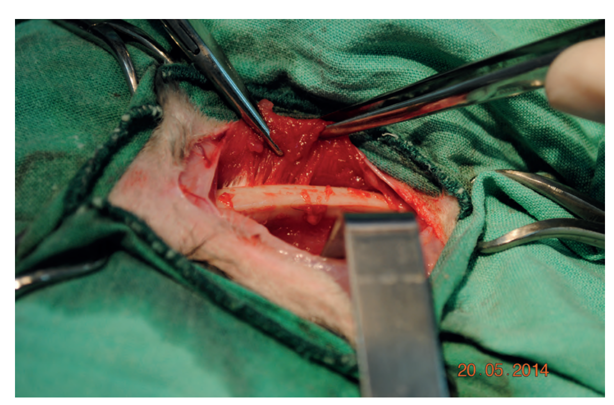


Figura 1. Fémur expuesto.

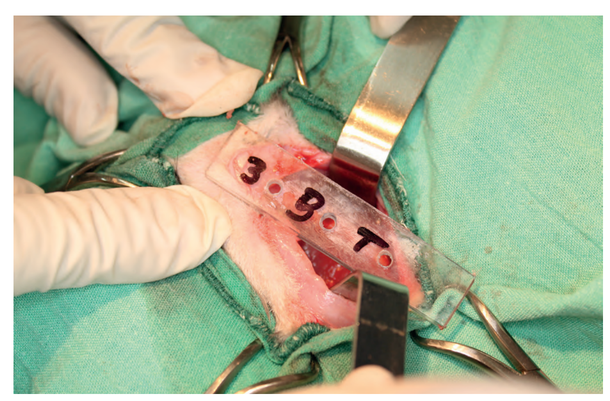


Figura 2. Plantilla quirúrgica de distribución.

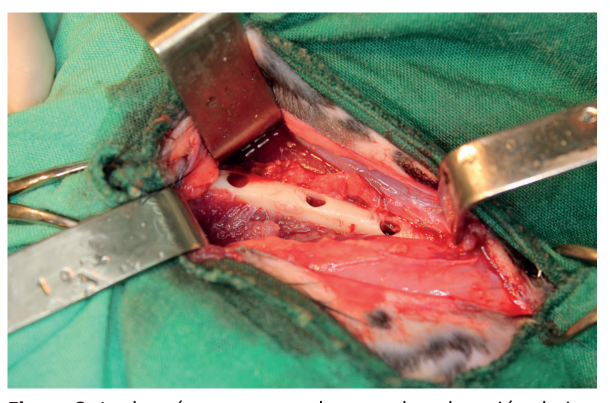


Figura 3. Lechos óseos preparados para la colocación de implantes.

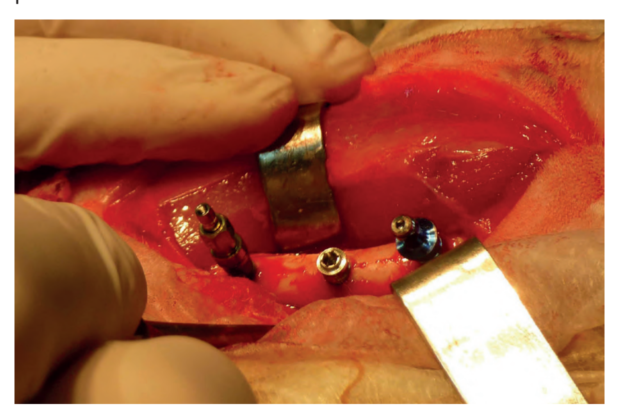


Figura 4. Implantes 3i, B&W y TreeOss.

Una vez instalados los implantes, se realizó el análisis de la frecuencia de resonancia para medir el coeficiente de estabilidad inicial (ISQ inicial) con el dispositivo Osstell ISQ (Osstell, Integration Diagnosis AB, Gotemburgo, Suecia) y el SmartPeg tipo 1 (Integration Diagnostics, Gotemburgo, Suecia) (figs. 5 y 6).

Luego se reposicionaron los colgajos y se suturaron por planos separados: los planos profundos, con sutura reabsorbible (Vicryl 4-0, Ethicon, Alemania); la zona cutánea, con sutura no reabsorbible (Prolene 5-0, Ethicon, Alemania).

Finalizado el procedimiento quirúrgico, los animales se recuperaron en una sala apropiada y fueron monitoreados hasta que pudieron mantenerse en decúbito esternal. La suplementación de oxígeno se suspendió cuando se constató que respiraban con normalidad. La vía endovenosa fue retirada una vez que los animales estuvieron conscientes. Fueron aislados, en sala de recuperación, para realizar controles y curaciones durante 7 días; luego se los mantuvo identificados y separados bajo condiciones ambientales adecuadas, en jaulas, con otros conejos, con alimentación balanceada y agua *ad libitum* durante 60 días.

Como medicación analgésica posquirúrgica se indicó tramadol (3 mg/kg/12 horas) y meloxicam (0,1 mg/kg/24 horas) por vía intramuscular durante 3-5 días. La antibioticoterapia fue con enrofloxacina (5 mg/kg/12 horas) durante 7 días.

Medición de torque de remoción y estabilidad final. Se provocó la eutanasia de los animales a los 60 días de la cirugía, siguiendo protocolos y normas: se los anestesió con 2 mg/kg de xilocaína al 2%, 2 mg/kg de midazolam al 0,5% y 20 mg/kg de ketamina al 10% intramuscular. Una vez anestesiados, se les colocó pentobarbital sódico al 40% y difenilhidantoína al 5% (Euthanyle 1 ml/10 kg) por vía endovenosa por medio de un catéter de teflón colocado en la vena cefálica antebraquial.

Luego, se realizó la exposición de los implantes mediante una segunda cirugía de disección por planos hasta ubicar las articulaciones y proceder a la remoción del fémur. El tejido blando se quitó cuidadosamente a fin de obtener una zona libre para las mediciones (fig. 7).

Se midió el coeficiente de estabilidad final de los implantes a través de análisis de frecuencia de resonancia, de igual manera que en la primera cirugía (fig. 8).

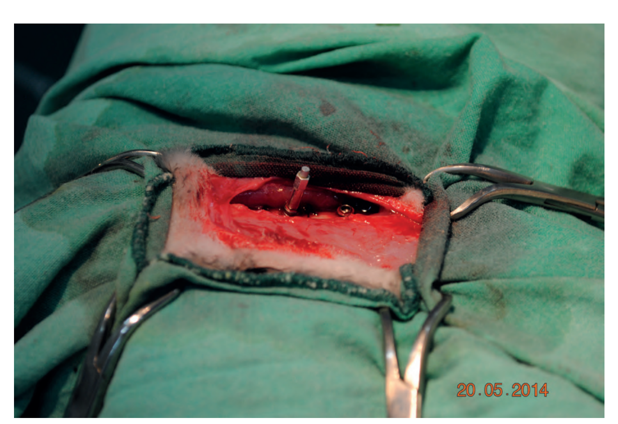


Figura 5. SmartPeg de Osstell ISQ en posición.



Figura 6. Medición de ISQ mecánico con Osstell.


Figura 7. Fémur con implantes.



Figura 8. Osstell y medición de ISQ biológico en implantes.

Por último, se midió el torque de remoción de los implantes. Para esto, se reposicionaron los portaimplantes ajustándolos manualmente, y se estabilizaron los fémures sobre una mesa sosteniéndolos por los extremos. Se ajustó el torquímetro Mark-10 de precisión digital (Marks-10, Digital Torque Gauge Series TTT, modelo MTT03-50, serie 1234567, versión 1.0;© Mark 10 Corp., Estados Unidos) al portaimplante, y los implantes fueron removidos mediante rotación inversa, obteniendo el valor pico de torque de desinserción expresado en Ncm (fig. 9).

Análisis estadístico. Se realizó sobre una muestra final de 18 implantes (6 de cada tipo), en un total de 6 conejos, debido a la muerte de 2 especímenes y a la fractura de fémur al colocar el implante en otros 2 especímenes.

Se aplicó estadística descriptiva de los valores de ISQ inicial, ISQ final y torque de desinserción según marca: recuento de casos, media, desviación estándar, mínimo, mediana, máximo; y se estableció la diferencia entre medias y la significación de contraste estadístico con el test no paramétrico de Mann-Whitney (p>0,05) en torque de desinserción, el test no paramétrico de Kruskal-Wallis (p-valor) para ISQ inicial y final, y el test estadístico no paramétrico de Wilcoxon para muestras relacionadas (p-valor) en variaciones de ISQ inicial y final.

Resultados

Los valores de torque de inserción, torque de remoción, ISQ inicial e ISQ biológico, según marca de implantes, se expresan en tabla 1.

En las tablas 2 A y B se detallan los resúmenes de casos según las tres marcas contrastadas.

Como puede observarse en la tabla 3, las diferencias de ISQ mecánico entre las tres marcas evaluadas no resultaron estadísticamente significativas (p=0,920).



Figura 9. Torquímetro Mark-10 e implante con portaimplante colocado para la medición de torque de desinserción.

Las diferencias de ISQ biológico, en cambio, resultaron estadísticamente significativas (p=0,021). Por lo tanto, se sugiere que la estabilidad final de los implantes varía significativamente según las características de cada marca (tabla 4).

Los contrastes de a pares realizados indicaron diferencias significativas sólo en las marcas 3i y Tree-Oss en cuanto a los valores de ISQ biológico.

Las diferencias de los valores de torque de desinserción entre las tres marcas no resultaron estadísticamente significativas (p=0,220) (tabla 5).

Por último, las diferencias de estabilidad no arrojaron valores estadísticamente significativos (p>0,05) en ninguno de los casos. En los implantes 3i, la estabilidad se incrementó ligeramente con el tiempo, en tanto que en los Tree-Oss los valores disminuyeron levemente en la mayoría de los casos al finalizar el período (tabla 6).

Discusión

En la actualidad, las superficies mecanizadas han sido superadas por las superficies tratadas.[11-13,35] London *et al*.[14] compararon el porcentaje de contacto implante/hueso en tibias de conejos y obtuvieron una media de BIC para Osseotite de 38,9 ± 3,9%; maquinadas, 31,0 ± 4,3%; TPS, 24 ± 4,6%; HA, 22,5 ± 3,9%.

Los valores cuantitativos de la rugosidad han sido propuestos por algunos autores como Wennenberg *et al*.,[8] Orsini *et al*.,[33] Rodríguez *et al*.,[36] Martin *et al*.,[37] y Peñarrocha *et al*.;[38] éstos son superiores al micrómetro necesario para conseguir buena estabilidad osteoblástica.

En el presente trabajo se compararon, mediante torque de remoción, implantes de superficie tratada con ácidos sulfúrico y clorhídrico (Osseotite), con ácido clorhídrico y ácido nítrico (B&W), e implantes con superficie arenada, grabada con tratamiento térmico (Oxalife). Se obtuvieron valores de 70 a 100,5 Ncm (media = 82,58 Ncm) para los primeros, de 59 a 91,5 Ncm (media = 78,08 Ncm) para los segundos, y de 50,5 a 78 Ncm (media = 69 Ncm) para los terceros. Las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Klokkevold[10] estudió el comportamiento biomecánico mediante torque de desinserción a las 8 semanas en fémures de conejos, utilizando implantes de 3,25 de diámetro y 4 mm de longitud con superficie Osseotite e implantes de superficie maquinada. Los resultados mostraron valores cuatro veces superiores para la superficie Osseotite (20,3 Ncm) en relación con la maquinada (4,85 Ncm). Cordio-

Tabla 1. Valores de torque de inserción, torque de remoción, ISQ inicial e ISQ biológico, según marca.

Conejos	Torque de inserción (Ncm)			ISQ mecánico (inicial) (kHz)			Torque de desinserción (a 60 días) (Ncm)			ISQ biológico (a 60 días) (kHz)		
	Biomet 3i	B&W	Tree-Oss	Biomet 3i	B&W	Tree-Oss	Biomet 3i	B&W	Tree-Oss	Biomet 3i	B&W	Tree-Oss
A	45	35	35	43	41	70	82,5	66	78	64	46	56
B	10	20	10	71	70	53	70	59	50,5	58	56	52
C	40	40	30	77	69	68	100,5	91,5	73,5	78	67	51
D	20	25	25	65	72	77	92	88,5	76	73	65	60
E	25	25	25	70	37	30	73	74	67	75	60	53
F	30	35	35	17	49	51	77,5	87	69	74	82	55

Tabla 2 A. Valores de torque de inserción y torque de desinserción, según marca.

Conejos	Torque de inserción (N)			Torque de desinserción (N)		
	3i	B&W	Tree-Oss	3i	B&W	Tree-Oss
A	45	35	35	82,5	66	78
B	10	20	10	70	59,5	50,5
C	40	40	30	100,5	91,5	73,5
D	20	25	25	92	88,5	76
E	25	25	25	73	74	67
F	30	35	35	77,5	89	69

Tabla 2 B. Valores de estabilidad inicial (ISQ mecánico) y estabilidad final (ISQ biológico), según marca.

Conejos	ISQ mecánico			ISQ biológico		
	3i	B&W	Tree-Oss	3i	B&W	Tree-Oss
A	43	41	70	64	46	56
B	71	70	53	58	56	52
C	77	69	68	78	67	51
D	65	72	77	73	65	60
E	70	37	30	75	60	53
F	17	49	51	74	82	55

Tabla 3. Valores estadísticos descriptivos de ISQ inicial (mecánico), según marca.

Marca	n	Media	DE	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
3i	6	**57,17**	22,91	17	67,5	77	0,92
B&W	6	**56,33**	15,85	37	59	72	
Tree-Oss	6	**58,17**	17,1	30	60,5	77	

DE: desviación estándar; n: recuento de casos; p-valor: significación de contraste estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis.

Tabla 4. Valores estadísticos descriptivos de ISQ final (biológico), según marca.

Marca	n	Media	DE	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
3i	6	**70,33**	7,66	58	73,5	78	0,021
B&W	6	**62,67**	12,06	46	62,5	82	
Tree-Oss	6	**54,5**	3,27	51	54	60	

DE: desviación estándar; n: recuento de casos; p-valor: significación de contraste estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis.

Tabla 5. Valores estadísticos descriptivos de torque de remoción, según marca.

Marca	n	Media	DE	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
3i	6	**82,58**	11,71	70	80	100,5	0,22
B&W	6	**78,08**	13,53	59,5	81,25	91,5	
Tree-Oss	6	**69**	9,97	50,5	71,25	78	

DE: desviación estándar; n: recuento de casos; p-valor: significación de contraste estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis.

Tabla 6. Valores estadísticos descriptivos de ISQ inicial y final, según marca.

Marca	n	Media	DE	Mínimo	Mediana	Máximo	Dif. entre medias	p-valor
3i	Inicial	**57,17**	22,91	17	67,5	77	-13,167	0,219
	Final	**70,33**	7,66	58	73,5	78		
B&W	Inicial	**56,33**	15,85	37	59	72	-6,333	0,688
	Final	**62,67**	12,06	46	62,5	82		
Tree-Oss	Inicial	**58,17**	17,1	30	60,5	77	3,667	0,656
	Final	**54,5**	3,27	51	54	60		

DE: desviación estándar; n: recuento de casos; p-valor: significación de contraste estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis.

li *et al.*[1] también compararon, entre otras, la superficie Osseotite con la superficie grabada con óxido de titanio (Tioblast). Instalaron 12 implantes de 3,75 mm de diámetro y 4 mm de longitud de cada superficie, en tibias de conejo, y evaluaron los resultados a las 5 semanas. Los valores de torque de remoción obtenidos fueron significativamente superiores para las superficies grabadas con ácido –Osseotite, 40,85 Ncm– en comparación con las superficies arenadas con TiO_2 –26,85 Ncm–. El estudio histomorfométrico mostró una correlación positiva entre ambos análisis. Sul *et al.*[16] compararon, también en tibias de conejo, la superficie de implantes TiUnite (3,75 × 7 mm) con la superficie de implantes Osseotite (3,75 × 8 mm), a las 6 semanas, las cuales evidenciaron valores de torque de remoción de 36,4 Ncm y 21,5 Ncm, respectivamente.

Los valores obtenidos en el presente estudio son mayores a los de los trabajos citados recientemente. Esto podría deberse a los diferentes tamaños de los implantes utilizados.

Buser *et al.*[6] compararon implantes con superficie SLA e implantes maquinados (3,75 × 10 mm de longitud) en cerdos minipig, y obtuvieron valores de torque de remoción de 8 a 10 veces superiores en los casos de superficie SLA (139 Ncm contra 13-26 Ncm). Banchero y Conterno[19] compararon implantes Tree-Oss (arenado, grabado ácido y tratamiento térmico) de 3,3 × 10 mm con implantes de superficie maquinada de 3,3 × 10 mm e implantes con superficie Osseotite de 3,25 × 10 mm, colocados en zona proximal de fémur de conejos, a 60 y 90 días. A los 60 días, obtuvieron valores de torque de remoción de 47,5 Ncm para Tree-Oss, 43,25 Ncm para Osseotite y 39,06 Ncm para maquinados. A los 90 días, registraron 50 Ncm, 50,88 Ncm y 36,5 Ncm, respectivamente.

En relación con el ISQ, en el presente estudio se compararon los ISQ iniciales en los tres implantes, que mostraron valores similares, sin diferencias estadísticamente significativas (p=0,920).

A los 60 días, antes de la remoción, se midió ISQ final, y los valores obtenidos en los 3 grupos mostraron diferencias estadísticamente significativas (p=0,021). Sin embargo, de acuerdo al contraste de muestras apareadas, sólo los 3i y los Tree-Oss difirieron estadísticamente.

Entre las marcas evaluadas, los valores de estabilidad se incrementaron ligeramente en el tiempo para los Grupos 1 y 2, en tanto que en el Grupo 3 las tendencias fueron opuestas, ya que hubo una disminución de los valores al finalizar el período evaluado.

Meredith *et al.*[20] sostienen que valores de ISQ altos indican alta estabilidad, por lo que valores bajos señalan baja estabilidad. Sin embargo, Abrahamsson *et al.*[30] no encontraron correlación entre los valores

del AFR y los parámetros histológicos de oseointegración, por lo que cuestionaron la capacidad del AFR para medir la estabilidad del implante en el tiempo. Koh *et al.*[39] estudiaron el torque de remoción de implantes con superficie SLA, con anodizada, con capa de Ca-P y con maquinada, colocados en tibia de conejo. Los valores de ISQ medios al momento de la cirugía fueron: 62,2 para superficie maquinada, 63,3 para SLA, 59,6 para Ca-P, y 57,4 para anodizada. Los valores de ISQ medios a las 2 semanas de cicatrización fueron: 67,6 para maquinada, 69,1 para SLA, 69,8 para Ca-P, y 66,7 para anodizada. Sul *et al.*[25] compararon valores de ISQ, al momento de la cirugía y a las 6 semanas, en implantes con magnesio incorporado a la superficie, de cuatro marcas comerciales (Osseotite, TiUnite, SLA Y TioBlast), colocados en tibia de conejos. Mostraron que todos los implantes tuvieron un incremento estadísticamente significativo en los valores de estabilidad con respecto a la medida inicial. En otro trabajo, Sul *et al.*[40] compararon la superficie maquinada con diferentes superficies anodizadas con diferencias en sus capas de óxido en términos de VTR y de ISQ. Tomaron cinco grupos (I: maquinados; II: anodizados hasta 100 V; III: anodizados hasta 200 V; IV: anodizados hasta 280 V; V: anodizados hasta 380 V) y encontraron que los valores medios del AFR luego de 6 semanas aumentaron, observando una tendencia del incremento de los valores del AFR a medida que aumentaba la capa de óxido.

Conclusión

Los tres grupos de implantes presentan valores similares de torque de remoción, sin diferencias estadísticamente significativas. Los valores de ISQ inicial (mecánico) y final (biológico) para cada marca tampoco presentan diferencias estadísticamente significativas.

En el contraste de ISQ final biológico entre los grupos 1 y 3 se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Agradecimientos: A Luis Crohare (Área de Biología Odontológica, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba), por su colaboración relacionada con el análisis estadístico de la información en este estudio.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. *Eur Spine J* 2001;10:96-101.
2. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
3. Matsuno H, Yokoyama A, Watari F, Uo M, Kawasaki T. Biocompatibility and osteogenesis of refractory metal implants, titanium, hafnium, niobium, tantalum and rhenium. *Biomaterials* 2001;22:1253-62.
4. Lindhe J, Karring T, Lang NP. Oseointegración: Antecedentes históricos y conceptos actuales. Periodontología clínica e implantología odontológica. En: Lindhe J, Karring T, Lang NP. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 4ª ed., Médica Panamericana, 2005, pp. 845-55.
5. Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a histometric study in the canine mandible. *J Biomed Mater Res* 1998;40:1-11.
6. Buser D, Nydegger T, Hirt HP, Cochran DL, Nolte LP. Removal torque values of titanium implants in the maxilla of miniature pigs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:611-9.
7. Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, Lang NP. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:515-27.
8. Wennerberg A, Ektessabi A, Albrektsson T, Johansson C, Andersson B. A 1-year follow-up of implants of differing surface roughness placed in rabbit bone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:486-94.
9. Le Guéhennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dent Mater* 2007;23:844-54.
10. Klokkevold PR, Johnson P, Dadgostari S, Davies JE, Caputo A, Nishimura RD. Early endosseous integration enhanced by dual acid etching of titanium: a torque removal study in the rabbit. *Clin Oral Implants Res* 2001;2:350-7.
11. Sykaras N, Iacopino AM, Marker VA, Triplett RG, Woody RD. Implant materials, designs, and surface topographies: their effect on osseointegration. A literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:675-90.
12. Gupta A, Dhanraj M, Sivagam G. Status of surface treatment in endosseous implant: a literary overview. *Indian J Dent Res* 2010;21:433-8.
13. Martínez-González JM, Cano J, Campo J, Martínez MJS, García-Sabán F. Diseño de los implantes dentales: estado actual. *Av Periodon Implantol* 2002;14:129-36.
14. London RM, Roberts FA, Baker DA, Rohrer MD, O'Neal RB. Histologic comparison of a thermal dual-etched implant surface to machined, TPS, and HA surfaces: bone contact in vivo in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:369-76.
15. Cordioli G, Majzoub Z, Piattelli A, Scarano A. Removal torque and histomorphometric investigation of 4 diffe-

rent titanium surfaces: an experimental study in the rabbit tibia. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:668-74.
16. Sul YT, Johansson C, Albrektsson T. Which surface properties enhance bone response to implants? Comparison of oxidized magnesium, TiUnite, and Osseotite implant surfaces. *Int J Prosthodont* 2006;19:319-28.
17. Sullivan DY, Sherwood RL, Collins TA, Krogh PH. The reverse-torque test: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:179-85.
18. Martínez-González JM, Cano Sánchez J, Campo Trapero J, Martínez-González MJS, García-Sabán F. Diseño de los implantes dentales: Estado actual. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral* 2002;14:129-36.
19. Banchero RJ, Conterno G. Evaluación in vivo del torque de extracción de implantes dentales con diferentes tratamientos de superficie [en línea]. Disponible en: www.tree-oss.com/descargas/Estudio_OXALIFE.pdf
20. Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:261-7.
21. Balleri P, Cozzolino A, Ghelli L, Momicchioli G, Varriale A. Stability measurements of osseointegrated implants using Osstell in partially edentulous jaws after 1 year of loading: a pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002;4:128-32.
22. Park JC, Kim HD, Kim SM, Kim MJ, Lee JH. A comparison of implant stability quotients measured using magnetic resonance frequency analysis from two directions: a prospective clinical study during the initial healing period. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:591-7.
23. Pattijn V, Jaecques SVN, De Smet E, Muraru L, Van Lierde C, Van der Perre G, *et al*. Resonance frequency analysis of implants in the guinea pig model: influence of boundary conditions and orientation of the transducer. *Med Eng Phys* 2007;29:182-90.
24. Veltri M, Balleri P, Ferrari M. Influence of transducer orientation on Osstell™ stability measurements of osseointegrated implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9:60-4.
25. Tözüm TF, Turkyilmaz I, Bal BT. Initial stability of two dental implant systems: influence of buccolingual width and probe orientation on resonance frequency measurements. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:194-20.
26. Sul YT, Jönsson J, Yoon GS, Johansson C. Resonance frequency measurements in vivo and related surface properties of magnesium-incorporated, micropatterned and magnesium-incorporated TiUnite®, Osseotite®, SLA® and TiOblast® implants. *Clin Oral Implants Res* 2009:20:1146-55.
27. Sul YT. The significance of the surface properties of oxidized titanium to the bone response: special emphasis on potential biochemical bonding of oxidized titanium implant. *Biomaterials* 2003;24:3893-907.
28. Turkyilmaz I, Sennerby L, McGlumphy EA, Tözüm TF. Biomechanical aspects of primary implant stability: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11:113-9.
29. Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J. Predicting osseointegration by means of implant primary stability. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11:113-9.
30. Abrahamsson I, Linder E, Lang NP. Implant stability in relation to osseointegration: an experimental study in the Labrador dog. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:313-8.
31. Scarano A, Degidi M, Iezzi G, Petrone G, Piattelli A. Correlation between implant stability quotient and bone-implant contact: a retrospective histological and histomorphometrical study of seven titanium implants retrieved from humans. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006;8:218-22.
32. Szmukler-Moncler S, Testori T, Bernard JP. Etched implants: a comparative surface analysis of four implant systems. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2004;69:46-57.
33. Orsini G, Assenza B, Scarano A, Piattelli M, Piattelli A. Surface analysis of machined versus sandblasted and acid-etched titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:779-84.
34. Sezin M, Croharé L, Ibáñez JC. Microscopic study of surface microtopographic characteristics of dental implants. *Open Dent J* 2016;10:139-47.
35. Ahn S, Vang MS, Yang HS, Park SW, Lim HP. Histologic evaluation and removal torque analysis of nano-and microtreated titanium implants in the dogs. *J Adv Prosthodont* 2009;1:75-84.
36. Rodríguez-Rius D, García-Saban FJ. Caracterización físico-química de la superficie de 9 implantes dentales con 3 distintos tratamientos de superficie. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:58-65.
37. Martin JY, Schwartz Z, Hummert TW, Schraub DM, Simpson J, Lankford J, *et al*. Effect of titanium surface roughness on proliferation, differentiation, and protein synthesis of human osteoblast-like cells (MG63). *J Biomed Mater Res* 1995;29:389-401.
38. Penarrocha M, Guarinos J, Sanchis JM, Balaguer J. A retrospective study (1994-1999) of 441 ITI (r) implants in 114 patients followed-up during an average of 2.3 years. *Med Oral* 2002;7:144-55.
39. Koh JW, Yang JH, Han JS, Lee JB, Kim SH. Biomechanical evaluation of dental implants with different surfaces: removal torque and resonance frequency analysis in rabbits. *J Adv Prosthodont* 2009;1:107-12.
40. Sul YT, Johansson CB, Jeong Y, Wennerberg A, Albrektsson T. Resonance frequency and removal torque analysis of implants with turned and anodized surface oxides. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:252-9.

Contacto:
Juan Carlos Ibáñez
juancarlos.ibanez@ibaimplantes.com
Obispo Oro 414, Barrio Nueva Córdoba (X5000BFJ)
Provincia de Córdoba, Argentina

Una experiencia preclínica de enseñanza y aprendizaje en una carrera de especialización en endodoncia

A pre-clinical teaching and learning experience in a specialization program in endodontics

Presentado: 5 de septiembre de 2016
Aceptado: 16 de noviembre de 2016

Rodolfo Hilú, Rosa Scavo, Natalia Tobio, Belén Fernández, Alejandra Romero, Agustina Benavídez

Carrera de Especialización en Endodoncia, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

Objetivo: Desarrollar una estrategia para la enseñanza y el aprendizaje, que pueda derivar en una nueva metodología de evaluación individual y grupal de los procedimientos preclínicos en la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina.

Materiales y métodos: Se llevaron a cabo dos experiencias preclínicas donde cada alumno realizó un tratamiento endodóntico en dientes humanos unirradiculares extraídos, al inicio del curso preclínico –con los saberes y las destrezas previos– y al finalizar. Se consignaron y evaluaron 19 errores procedimentales. Los datos fueron analizados mediante la prueba no paramétrica del signo de Wilcoxon, con un valor de $p \leq 0{,}05$.

Resultados: En la primera experiencia se constataron 63 errores procedimentales, y en la segunda, 14. Entre la valoración inicial y la final se hallaron diferencias significativas en las variables procesamiento radiográfico (α=0,014), apertura cameral exagerada (α=0,0013), alteración de la anatomía (α=0,05), pérdida de la longitud de trabajo (α=0,007), falta de adaptación del cono principal (α=0,008), y falta de compactación lateral (α=0,008). En el resto de las variables analizadas no se encontraron diferencias significativas. El índice de la mejoría individual fue del 50 al 100%, y el grupal, del 78,7%.

Conclusiones: De acuerdo con los resultados obtenidos en esta experiencia, podría considerarse que la propuesta pedagógica resultó válida para los objetivos planteados.

Palabras clave: Educación, endodoncia, evaluación de procedimientos.

Abstract

Aim: *To develop a strategy for teaching and learning, which may lead to a new methodology for individual and group evaluation of preclinical procedures in the Specialization Course in Endodontics of the Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina.*

Materials and methods: *Two preclinical experiments were carried out where each student performed an endodontic treatment in single-rooted extracted human teeth, at the beginning and after finishing the preclinical course with his/her previous knowledge and skills. Nineteen different procedural errors were recorded and evaluated. Wilcoxon's sign test was used to compare before and after results setting significance at* $p \leq 0{,}05$.

Results: *In the initial experiment 63 procedural errors were found and in the second, 14. Between the initial and final evaluations, significant differences were found in the variables radiographic processing (α=0.014), exaggerated chamber opening (α=0.0013), anatomic form modification (α=0.05), loss of working length (α=0.007), lack of adaptation of the main cone (α=0.008), and lack of lateral compaction (α=0.008). In the other variables that were evaluated, no significant differences were found. The rate of individual improvement was 50 to 100%, and the group of 78.7%.*

Conclusions: *According to the results obtained in this experience, the pedagogical proposal can be considered to be valid to reach educational goals.*

Key words: *Education, endodontics, evaluation of procedures.*

Introducción

La experiencia de más de quince años de formación en el área indica que uno de los desafíos que plantea la enseñanza de posgrado es conocer el nivel de los alumnos al momento de ingresar a la carrera de especialización. La heterogeneidad del estudiantado profesional de cada cohorte en cuanto a nacionalidad, origen social, situación económica, cultura, universidad de procedencia, años que trascurrieron desde su graduación, práctica profesional, etc., son factores que impactan directamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto resulta necesario evaluar el nivel de los conocimientos teóricos y de las destrezas en los procedimientos.

Es importante destacar que, hasta el momento, siempre se llevó a cabo una entrevista personal con cada estudiante de manera previa a la inscripción en la carrera. Sin embargo, esta entrevista no es suficiente, ya que no brinda toda la información requerida.

Esta dificultad se ha venido detectando de forma recurrente desde el inicio de la Carrera de Especialización en Endodoncia. Bajo la concepción de la enseñanza y el aprendizaje como un proceso activo de práctica social e interpersonal,[1] se considera que esto impide la correcta planificación de las propuestas de enseñanza, necesaria para trabajar con cada alumno a fin de lograr los objetivos al final de la carrera. Frente a este panorama complejo y multifacético, se propuso implementar una metodología de enseñanza capaz de evaluar las capacidades individuales y del grupo en general, y así poder calibrar una estrategia docente que permita nivelar el proceso de enseñanza y aprendizaje desde el comienzo.

Una de las características de aprender supone la posibilidad de atribuir significado a partir de lo que ya se conoce, y la esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas son relacionadas de modo sustancial con lo que el individuo ya sabe, es decir que lo que aprende es potencialmente significativo para él en la medida en que los conocimientos previos estén claros y disponibles al momento de vincularlos a los nuevos.[2,3] Para favorecer un aprendizaje significativo, deben identificarse las dificultades y las necesidades del educando, a fin de facilitar la comprensión y, de este modo, el aumento del interés y la motivación del alumno, en pos de la permanencia y la continuidad de los estudiantes.

En la fase inicial de la Carrera de Especialización se lleva a cabo un curso de capacitación preclínico en el que se espera que los estudiantes desarrollen competencias de aprendizaje, sobre todo en relación con las habilidades operatorias. La consigna propuesta consiste en realizar un tratamiento endodóntico *ex vivo* en el que se pongan en juego los conocimientos previos, sin ninguna intervención docente. Por medio de esta experiencia preclínica, se busca nivelar las capacidades individuales, e identificar y analizar al grupo.

El recurso didáctico tradicional empleado en endodoncia preclínica comprende el uso de dientes humanos extraídos, que son utilizados individualmente, montados en tacos y/o en arcadas dentarias simuladas. El empleo de este recurso en una estrategia docente diseñada e implementada en una carrera de especialización es importante.

El objetivo de este estudio fue desarrollar una estrategia para la enseñanza y el aprendizaje que pueda derivar en una nueva metodología de evaluación inicial y final, de carácter individual y grupal, de los procedimientos preclínicos en el marco de la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina.

Materiales y métodos

Esta actividad se llevó a cabo durante el curso preclínico de la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad del Salvador y la Asociación Odontológica Argentina correspondiente a la cohorte que ingresó en el año 2014.

Participaron de esta experiencia 10 alumnos provenientes de tres países (Argentina, Colombia y Ecuador), quienes cursaron sus estudios de grado en tres universidades públicas y en otras tres privadas, con un promedio de tres años de recibidos.

Al iniciar la cursada preclínica, se realizó una primera experiencia *ex vivo* que consistió en un tratamiento endodóntico a partir de los saberes y los procedimientos previos de los alumnos, sin intervención del docente.

Al finalizar esta cursada –con una duración de 75 días–, se realizó la segunda experiencia en iguales condiciones que la primera, esta vez con los saberes y los procedimientos adquiridos y aprendidos.

Se llevaron a cabo dos ateneos, en los que se proyectaron, evaluaron y discutieron con los alumnos los tratamientos realizados al inicio y al final de la cursada.

También se hizo una encuesta cualitativa de carácter anónimo, a fin de que los alumnos valoraran las actividades realizadas.

Contando ambas experiencias, se desarrollaron las siguientes actividades: 25 sesiones preclínicas, 7 seminarios, clases teóricas, *workshops*, demostraciones, tutorías, cursada de materias básicas y específicas de la especialidad. Las tutorías fueron individuales: se trabajaron las dificultades, las dudas y las necesidades particulares de cada alumno, con un tutor a cargo. En cada caso particular, se sugirieron lecturas complementarias, prácticas adicionales y una revisión bibliográfica de determinados temas.

Para evaluar las dos experiencias, se confeccionó una lista de cotejo en una planilla de Excel (Microsoft Corp., Estados Unidos) diseñada especialmente. En ésta se consideraron 19 errores procedimentales (tabla 1), constatando la presencia del error y la valoración de su importancia con una escala de 0 a 4, del siguiente modo: 0, sin error; 1, error leve; 2, error salvable, solucionado; 3, error salvable que impidió el tratamiento; 4, error no salvable.

La evaluación fue realizada por tres examinadores, quienes fueron calibrados y definieron un criterio estricto de valoración de los procedimientos.

Los datos de ambas experiencias se registraron y analizaron estadísticamente mediante la prueba no paramétrica del signo de Wilcoxon, con un valor de $p<0,05$.

Resultados

En un análisis inicial, no se encontraron diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por parte de los tres docentes, aun cuando el coeficiente de concordancia para unas cuantas variables fue cercano a 0. En función de ello, se trabajó con la calificación promedio, calculada a partir de lo registrado por cada docente en cada caso particular.

Los valores de media aritmética y la desviación estándar, así como los valores mínimos y máximos correspondientes a cada variable considerada, según lo registrado en la muestra de los 10 alumnos, pueden observarse en la tabla 2. También se indica el valor de P (alfa), calculado a partir de la prueba del signo de Wilcoxon.

En la primera experiencia se constataron 63 errores procedimentales, y en la segunda, sólo 14. Se encontraron diferencias significativas entre las valoraciones inicial y final en las siguientes variables: procesamiento radiográfico (α=0,014), apertura cameral exagerada (α=0,9013), alteración de la anatomía (α=0,05), pérdida de la longitud de trabajo (α=0,007), falta de adaptación del cono principal (α=0,08), falta de compactación lateral (α=0,008). En el resto de las variables analizadas no se hallaron diferencias significativas.

Tabla 1. Tabla de errores procedimentales con los tópicos evaluados. Se registraron la presencia o la ausencia del error y la importancia de éste en una escala de 0 a 4.

Errores procedimentales	**SÍ**	**NO**	**0-4**
Procesamiento radiográfico inadecuado			
Apertura insuficiente			
Apertura exagerada			
Falta de rectificación en la apertura			
Alteración en la anatomía			
Instrumentación insuficiente			
Sobreinstrumentación longitudinal			
Sobreinstrumentación transversal			
Pérdida de la longitud de trabajo			
Transporte apical			
Perforación en cámara y en conducto			
Falta de adaptación del cono principal			
Falta de condensación			
Sobreobturación			
Suboturación			
Obturación corta			
Sobreextensión			
Bloqueo			
Separación de instrumento			
Total de errores procedimentales			

El índice de la mejoría individual fue del 50 al 100%, y el grupal, del 78,7% (tabla 3).

El mayor progreso individual correspondió al alumno nº 2, quien registró 10 errores procedimentales durante la primera experiencia y 2 en la segunda, lo cual se traduce en una mejora del 80% (fig. 1). Por su parte, el alumno nº 10 cometió 3 errores procedimentales durante la primera experiencia y 0 en la segunda, con una mejora del 100%.

La tabla 4 resume los comentarios más destacados de la encuesta cualitativa anónima.

Discusión

Desarrollar una metodología docente para evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje individual y

Tabla 2. Datos estadísticos para las calificaciones inicial y final, y resultado de la prueba del signo de Wilcoxon en la muestra de 10 alumnos. Se destacan (*cursivas*) aquellos valores en los que la diferencia entre la calificación inicial y la final puede ser considerada estadísticamente significativa (p≤0,05).

Variable	Calificación inicial				Calificación final				P (alfa)
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	
PR	1,4	0,8	0,3	2,7	0,5	0,5	0	1	*0,014*
AI	0,4	0,7	0	2	0	0	0	0	0,066
AE	1,6	1,5	0	4	0,4	0,5	0	1,3	*0,013*
FR	1	1,1	0	3	0,2	0,3	0	0,7	0,063
AA	1,4	1,4	0	3,3	0,4	0,5	0	1,3	*0,05*
II	1,1	1,1	0	2,7	0,2	0,3	0	0,7	0,072
SL	0,2	0,4	0	1	0	0	0	0	0,102
ST	0,3	0,5	0	1,3	0,1	0,1	0	0,3	0,194
PL	1,2	1,1	0	3,3	0	0	0	0	*0,007*
TA	0,7	1,3	0	4	0	0	0	0	0,068
P	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FA	2	1,1	0,3	4	0	0,1	0	0,3	*0,008*
FC	1,9	1,4	0	4	0,2	0,4	0	1	*0,008*
SO	0,1	0,2	0	0,7	0	0	0	0	0,18
SU	1	1,6	0	4	0	0	0	0	0,109
O	1	1,5	0	3,7	0	0	0	0	0,068
SX	0	0,1	0	0,3	0	0	0	0	0,317
BL	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SI	0	0	0	0	0	0	0	0	1

AA: alteración en la anatomía; AE: apertura exagerada; AI: apertura insuficiente; BL: bloqueo; FA: falta de adaptación del cono principal; FC: falta de condensación; FR: falta de rectificación en la apertura; II: instrumentación insuficiente; O: obturación corta; P: perforación en cámara y en conducto; PL: pérdida de la longitud de trabajo; PR: procesamiento radiográfico inadecuado; SI: separación de instrumento; SL: sobreinstrumentación longitudinal; SO: sobreobturación; ST: sobreinstrumentación transversal; SU: subobturación; SX: sobreextensión; TA: transporte apical.

grupal de los procedimientos preclínicos es una tarea muy importante, pues constituye el paso inicial de la actividad clínica: son los pacientes quienes, en última instancia, gozarán de ese proceso evolutivo de aprendizaje logrado en la capacitación.

A partir de los años de experiencia docente podemos afirmar que las diversas actividades de una cursada son valoradas de distinta manera por parte de los alumnos, en función de su nivel de formación. Por eso es preciso que el alumnado esté inserto en un contexto facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje, que debe ser siempre dinámico.[4,5]

Una evaluación de carácter formativo permitió recoger la información necesaria para adaptar el proceso didáctico a los progresos y a las necesidades de aprendizaje observados en los alumnos durante su desarrollo.

Uno de los objetivos de la experiencia inicial fue conocer las habilidades y las capacidades que ya poseían los alumnos. Esta fase del proceso de enseñanza y aprendizaje permitió comprobar las fortalezas y las debilidades individuales y del grupo. Además, al reactivar el desarrollo de las capacidades, posibilitó definir una estrategia docente grupal e individual para lograr una articulación significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. También permitió reforzar los conocimientos, las habilidades y las actitudes.

Definir la naturaleza de la mejoría o de la adquisición de una habilidad es difícil de cuantificar, y por lo tanto no es sencillo establecer el método de estimación

Tabla 3. Cantidad de errores procedimentales por alumno en la primera y la segunda experiencias.

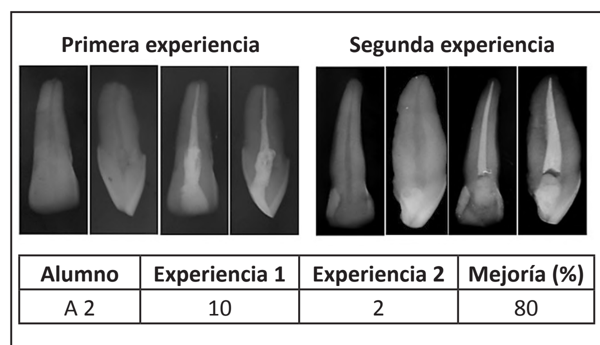
Alumno	Experiencia 1	Experiencia 2	Mejoría (%)
A 1	7	1	85,7%
A 2	10	2	80%
A 3	4	0	100%
A 4	4	2	50%
A 5	8	3	62,5%
A 6	6	1	83,3%
A 7	7	2	71,4%
A 8	6	2	66,7%
A 9	8	1	87,5%
A 10	3	0	100%
Total	**63**	**14**	**78,7%**

apropiado.[6] Según las teorías constructivistas, los errores son una parte natural del proceso y constituyen el punto de partida de la reflexión y del aprendizaje.[7] En relación con este concepto, durante la cursada se consideró que el error es una fuente de aprendizaje y que es necesario identificar los problemas planteados por el sujeto involucrado y las posibles soluciones.

Es preciso destacar que la secuencia de pasos interdependientes del tratamiento endodóntico puede verse afectada en cualquier etapa del proceso debido a complicaciones iatrogénicas.[8] La implementación de una escala de valoración de 0 a 4 ayudó a comprender la importancia de este concepto. Sobre todo, permitió demostrar que hay errores que se pueden corregir, mientras que otros conducen al fracaso del tratamiento.

Dado que la mayoría de las variables consignadas arrojaron un valor de 0, no se consideró necesario realizar una evaluación estadística, pues una valoración mayor a 0 en una de las variables determina una valoración de 0 en otras.

Figura 1. Se puede observar el trabajo realizado en la primera experiencia en comparación con el de la segunda experiencia.



Alumno	Experiencia 1	Experiencia 2	Mejoría (%)
A 2	10	2	80

Tabla 4. Encuesta cualitativa.

"Me sirvió para evaluar mis propios errores y los de compañeros, para tenerlos en cuenta a la hora de comenzar la clínica."
"Nos permite ver las fallas que tenemos durante la apertura, la preparación y la obturación del diente."
"Entre todos se aprende, y no sentí que haya sido para criticar, sino para aprender."
"Me parece una forma muy interesante de evaluar el progreso de nuestros tratamientos."
"En la segunda experiencia creo tener menos errores que en la primera, pero aun así tengo que seguir mejorando."

La tarea de estimular a los alumnos en la autocrítica de sus habilidades y competencias no es fácil, pues requiere una actitud de apertura didáctica basada en el aprendizaje independiente y en la reflexión.[9] Este proceso va más allá de una simple transmisión y adquisición de conocimientos, pues implica el desarrollo de una conducta cognoscitiva, socioafectiva y psicomotriz.[10] El desafío de aprender se vio acompañado por un continuo apoyo docente que favoreció la integración del proceso de enseñanza y aprendizaje por medio del fortalecimiento de la autonomía de los sujetos que aprenden, al comprender sus debilidades y, sobre todo, sus necesidades, generando un aliciente en el desarrollo de la cursada. Este desafío fue compartido por los alumnos, quienes entienden la necesidad de un alto nivel de conocimientos y prácticas, sobre todo en lo relativo al desarrollo de destrezas clínicas integradas con los conceptos teóricos.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta experiencia, se considera que la propuesta pedagógica resultó válida para los objetivos planteados.

La identificación del nivel de formación antes de la cursada permitió desarrollar una estrategia de enseñanza dirigida a las necesidades individuales y grupales de los alumnos.

La implementación de tutorías individuales facilitó una actitud crítica de parte del alumno, generando una retroalimentación positiva.

Agradecimientos: Los autores destacan profundamente la valiosa colaboración del Dr. Ricardo Macchi en la evaluación estadística.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Davini, MC. *Métodos de enseñanza: Didáctica general para maestros y profesores*. 1ª ed., Buenos Aires, Santillana, 2008, pp. 16-19.
2. Coll C, Solé I. *Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica*. Barcelona, Cuadernos de Pedagogía, 1991, p. 168.
3. Ausubel D, Novak J, Hanesian H. *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2ª ed., México, Trillas, 1983, p. 18.
4. Hilú R, Scavo R, Calvo V. Estrategia docente en endodoncia. *Rev Asoc Odontol Argent* 2001;89:313-8.
5. Hilú R, Aldrey C, Scavo R, Vietto L, Pérez A. Evaluación de los procedimientos endodónticos. *Rev Asoc Odontol Argent* 2008;96:397-400.
6. Arribalzaga P, Jacovella P. Estudio observacional de habilidades quirúrgicas en residentes. *Educación Médica* 2006;9:27-34.
7. Carretero M. *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Aique, 1993, pp. 17-30.
8. Eleftheriadis G, Lambrianidis T. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. *Int Endod J* 2005;38:725-34.
9. Manogue M, Brown A, Nattress BR, Fox K. Improving student learning in root canal treatment using self-assesment. *Int Endod J* 1999;32:397-405.
10. Epstein CD, Hovancsek MT, *et al*. Lights! Camera! Action!: video projects in the classroom. *J Nurs Educ* 2003;42:558-61.

Contacto:
Rodolfo E. Hilú
rehilu@intramed.net
Av. Pueyrredón 709 3° F (C1032ABT)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Análisis de alimentos de consumo habitual: parámetros relacionados con factores de riesgo de caries y desgaste erosivo

Commonly consumed foods analysis: risk factors related to decay and erosive wear parameters

Presentado: 19 de septiembre de 2016
Aceptado: 13 de diciembre de 2016

Adriana Pistochini,[a] Marcela Leal,[b] Analía Cucchi,[a] Carla Carrazana,[b] María José Suárez,[b] Eugenia Rodríguez Fanlo[b]

[a]Carrera de Odontología;
[b]Carrera de Nutrición;
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina

Resumen

Objetivo: Analizar bebidas y alimentos de consumo frecuente para evaluar pH, grados Brix (°Bx), efecto buffer a pH 5,5 y 7, y concentración de fosfatos, de calcio y de fluoruros.

Materiales y métodos: En este estudio observacional, descriptivo y transversal, se evaluaron 48 alimentos, divididos en 18 grupos. Se analizó pH, capacidad buffer a pH 5,5 y 7, grados Brix, y concentración de fosfatos, de fluoruros y de calcio. Los datos fueron procesados por SPSS Statistics 20 (IBM Corp., Estados Unidos).

Resultados: Las gaseosas, el jugo en polvo para diluir, las aguas saborizadas y las bebidas isotónicas presentaron menor pH. El rango de sólidos solubles, expresado en grados Brix, fue de 0,05 a 15,9. El mayor valor de efecto buffer correspondió a los jugos: exprimido, en polvo, listo para consumir y para diluir. En este último se halló mayor cantidad de fosfato. Sólo en las aguas minerales con gas se observaron fluoruros. El alimento de soja líquido natural presentó el mayor contenido de calcio.

Conclusión: Las gaseosas, los jugos, las leches fermentadas y las bebidas isotónicas resultaron ser ácidos, con bajo efecto buffer, alto valor de grados Brix, y contener pocos factores protectores.

Palabras clave: Alimentos, azúcares, bebidas, caries, erosión dental, factores de riesgo bucal, salud bucal.

Abstract

Aims: *To analyze drinks and foods commonly consumed by evaluating pH, degrees Brix, buffer effect at pH 5.5 and 7.0 and phosphate, calcium and fluoride concentration.*

Materials and methods: *In this observational, descriptive and cross-sectional study, 48 foods were evaluated, divided into 18 groups. pH, buffer capacity at 5.5 and 7, degrees Brix and phosphate, fluoride and calcium concentration were analyzed. The data were processed by SPSS Statistics 20 (IBM Corp., USA).*

Results: *Soda, juice powder to dilute, flavored water and sports drinks had lower pH. The range of soluble solids (degrees Brix) was from 0.05 to 15.9. The greatest value in buffer effect was in juices: squeezed, powdered, ready to consume and to be diluted. The latter had a higher amount of phosphate. Only sparkling mineral waters showed detectable values for fluorides. The liquid natural soy food had the highest calcium content.*

Conclusion: *Soft drinks, juices, fermentable milk, isotonic drinks were found to be acidic, with lower buffer value, high Brix degrees and low in protective factors.*

Key words: *Beverages, decay, dental erosion, food, hydrogen ion concentration, oral health, oral risk factors, sugars.*

Introducción

La caries dental es una enfermedad multifactorial. Su prevalencia a nivel mundial es del 90%.[1] Según un informe del FDI (2011),[2] la caries dental afecta a la mayoría de los adultos y a un elevado porcentaje de escolares (60-90%). Y el desgaste erosivo ocurre aproximadamente en el 35% de la población mundial.[3]

En el desarrollo de caries dental interactúan diferentes tipos de factores principales: factores de agente causal, por ejemplo, bacterias *Streptococcus mutans*; factores de huésped, relacionados con la herencia, la susceptibilidad del esmalte del diente, la composición de la saliva; y, finalmente, factores ambientales, tales como la presencia de un sustrato propicio de azúcar en la alimentación,[4] vinculado con el consumo de alimentos y bebidas.[5,6] Los factores ambientales se encuentran en concordancia con los malos hábitos higiénico-dietéticos.

Los factores dietarios incluyen la forma física del carbohidrato, la frecuencia de consumo de alimentos, los intervalos de tiempo entre la ingesta y la secuencia en el consumo de los alimentos.[7]

El desgaste erosivo extrínseco es el resultado de ácidos exógenos. Los ácidos provenientes de alimentos como frutas ácidas y bebidas ácidas, el ácido cítrico y el fosfórico añadidos a las gaseosas y a los jugos de frutas, y el ácido ascórbico (vitamina C) son la causa principal.[8-10]

Diferentes estudios reflejan que las bebidas carbonatadas, los jugos y los néctares provocan una mayor desmineralización en la superficie del esmalte dentario, contrariamente a la observada en aguas minerales saborizadas y purificadas.[11,12]

Sin embargo, la capacidad erosiva de una bebida carbonatada o jugo depende no sólo de su pH intrínseco, sino también de su efecto buffer. En el mercado actual, las bebidas carbonatadas de mayor frecuencia de consumo presentan alto efecto buffer, que se suma al contenido de sacarosa como endulzante.[13]

Sánchez *et al*. sostienen que el efecto buffer de las bebidas de consumo frecuente incurriría de forma directa sobre el desgaste erosivo debido a su carácter y comportamiento ácido débil.[13]

Los azúcares se asocian a la incidencia de caries. La medición de sólidos solubles en los alimentos, como indicador de la presencia de carbohidratos,[14] ha permitido inferir que éstos incrementan el riesgo cariogénico.[15] Pero existen factores protectores, tales como el fluoruro, que reducen la solubilidad del esmalte dental producido por los ácidos.

Los fluoruros ayudan a que los ácidos que interactúan con los tejidos duros del diente disminuyan la desmineralización y promuevan la remineralización.[16] Sin embargo, los estudios muestran que los alimentos y las bebidas de consumo habitual no contienen fluoruros para reducir el potencial erosivo, o los contienen en escasa cantidad.[12]

Algunos estudios demuestran que a las bebidas se les puede adicionar calcio y fosfato para ayudar a reducir su potencial erosivo, haciendo que su ingesta sea más segura.[17,18]

En la actualidad, en la Argentina existe una deuda sanitaria para el control de la caries dental. La importancia del estudio radica en que el consumo de bebidas representa un factor de riesgo adicional de erosión y caries dental.[19]

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de la presente investigación fue determinar el pH, la capacidad buffer, los grados Brix, y la concentración de fosfatos, de fluoruros y de calcio en alimentos y bebidas de consumo habitual.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, de corte transversal, descriptivo. El tamaño de la muestra fue no probabilística por conveniencia. Se evaluaron 48 alimentos y bebidas de consumo habitual, por duplicado, disponibles en el mercado durante el período marzo-octubre de 2015.

Análisis de las muestras. Se seleccionaron 48 alimentos y bebidas disponibles comercialmente en la Ciudad de Buenos Aires, que fueron adquiridos en dos supermercados (Jumbo y Disco S.A.). Se analizaron dos observaciones de cada uno de ellos seleccionadas al azar y provenientes de diferentes lotes de producción, lo cual se corroboró con el número de lote y la fecha indicados en el envase. A su vez, cada observación fue adquirida en diferentes comercios.

Para el análisis de datos, se formaron 18 grupos. Los alimentos y las bebidas analizados fueron: gaseosas (regular y versión *light*), jugos (exprimidos, listos para consumir y en polvo para diluir), alimento de soja líquido (sabor natural, frutal y frutal *light*), lácteos (enteros, saborizados y fermentados), yogures (enteros y bajos en calorías), agua mineral (con gas, sin gas y saborizada regular y *light*) y bebidas isotónicas. En la tabla 1 se describen los alimentos y las bebidas estudiados.[20-26]

Los datos fueron obtenidos y registrados por un mismo examinador calibrado. En el caso de los jugos

Tabla 1. Listado de los alimentos y las bebidas estudiados (n=48).

Grupo	Producto analizado
Gaseosa regular	Coca Cola
	Fanta naranja
	Pepsi Cola
	Paso de los Toros pomelo
Gaseosa *light*	Coca Cola *light*
	Fanta naranja *zero*
	Pepsi Cola *light*
	Paso de los Toros pomelo *free*
Jugo exprimido	Jugo de naranja exprimido
Jugo listo para consumir	Baggio Pronto naranja
	Baggio Pronto multifruta
	Cepita naranja
	Cepita Nutridefensas naranja
	Citric naranja
	Tropicana naranja
Jugo en polvo para diluir	Tang naranja
	Clight naranja
Alimento de soja natural	Ades natural
Alimento de soja frutal	Baggio Soy Yo manzana
	Baggio Soy Yo naranja
	Ades manzana
	Ades frutas tropicales
	Ades naranja

Grupo	Producto analizado
Alimento de soja frutal *free*	Ades manzana *free*
Leche entera	La Serenísima
	SanCor
Leche saborizada	Cindor chocolatada
	Junior frutilla
Leche fermentada	Actimel multifruta
Yogur entero	Yogur bebible Yogs SanCor frutilla
	Yogur bebible Yogs SanCor frutos del bosque
	Yogurísimo bebible La Serenísima frutilla
Yogur bajo en calorías	Yogur Ser firme frutilla
	Yogur Ser bebible frutilla
Agua mineral sin gas	Glaciar
	Villavicencio
Agua mineral con gas	Glaciar
	Villavicencio
Agua saborizada regular	Aquarius naranja
	Aquarius pomelo rosado
	Villa del Sur naranja
	Villa del Sur pomelo
Agua saborizada *free*	We by Ser naranja
	We by Ser pomelo
Bebidas isotónicas	Gatorade manzana
	Gatorade frutas tropicales
	Powerade manzana
	Powerade frutos tropicales

en polvo para diluir, se los preparó según las indicaciones de los fabricantes. El jugo de fruta fue exprimido dentro de la hora previa a su evaluación.

El potencial erosivo –es decir, la capacidad de un alimento para generar erosión dentaria–[27,28] fue estudiado según su pH, la capacidad buffer a pH 5,5 y 7, y los inhibidores del desgaste erosivo, tales como fluoruros, calcio y fosfatos.

Para las mediciones del pH y la capacidad buffer, se utilizó un pHmetro (Consort, modelo C830, serie 89721, Bélgica) con una resolución de 0,01 unidades de pH y una precisión de 0,5% ± 1 dígito, calibrado a buffer pH 4 y buffer pH 7. Para medir la acidez titulable, se titularon 100 ml de cada bebida con 1 M-NaOH, a una temperatura de 20 °C.

La determinación de sólidos solubles se realizó mediante la medición de los grados Brix de manera directa con refractómetro tipo Abbe (Optic System Ivymen, modelo WYA15, serie 980128) calibrado con prisma certificado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). La temperatura durante el ensayo fue de 20 °C.

Se analizó la variable calcio mediante el ICP - OES (*Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry*). Para su valoración, se procedió a leer la emisión del elemento y determinar la concentración interpolando en la curva de calibración.

La determinación de fosfatos y fluoruros se llevó a cabo con electroforesis capilar. La concentración de calcio, fosfatos y fluoruros se expresó en mg / 100 ml.

Análisis estadístico. El análisis de los datos se realizó con el programa Excel 2010 (Microsoft Corp., Estados Unidos) y con el sistema de análisis estadístico y de gestión de datos SPSS Statistics 20 para Windows (IBM Corp., Estados Unidos). Se efectuó un proceso analítico descriptivo por grupo, determinando las variables cuantitativas media, mediana y desviación estándar.

Resultados

Con respecto a la evaluación del pH de los alimentos y las bebidas, el jugo en polvo para diluir fue el que presentó menor valor (2,84 ± 0,1), seguido de las gaseosas regulares y *light* (2,86 ± 0,55 y 2,98 ± 0,37). En cuanto a los alimentos de soja líquidos, si bien en las variedades frutales (regular y *light*) se halló un pH bajo (4,18 ± 0,07 y 4,2 ± SD, respectivamente), se destaca la variedad natural fortificada con calcio, que alcanzó un pH alcalino (7,36). Dentro del grupo de los lácteos, los yogures resultaron ácidos (4,26 ± 0,09), y las leches, cercanas a la alcalinidad (6,69 ± 0,04). Cabe destacar que las leches saborizadas presentaron una gran disparidad de pH, de 4,21 a 6,73. En las aguas minerales sin gas se registró un pH alcalino (7,47 ± 0,59), y en las aguas con gas, un pH ácido (5,3 ± 0,74), al igual que en la totalidad de las aguas saborizadas (n=6) (3,3 ± 0,21), lo cual coincide con los valores promedio de las bebidas isotónicas (3,21 ± 0,26) (tabla 2).

Al evaluar los sólidos solubles (en grados Brix), se observó una variación de 0,05 para el agua mineral con gas y una de hasta 15,9 en las leches fermentadas. Dentro del grupo de las gaseosas, las regulares presentaron mayor cantidad (11,28 ± 0,55) en comparación con las *light* (0,58 ± 0,29). En cuanto a los jugos, en el jugo listo para consumir y el exprimido se halló mayor contenido (12,46 ± 0,98 y 11,1 respectivamente). En el grupo de los lácteos se observó el valor más elevado en grados Brix (15,9), en contraposición con el grupo de las aguas (0,05 ± 0); a excepción de las aguas saborizadas regulares (7,06 ± 1,58), que coincidieron con las bebidas isotónicas (6,41 ± 0,06) (tabla 2).

En cuanto al efecto buffer (expresado en mililitros por litro), los mayores valores a pH 5,5 y 7 correspondieron al jugo exprimido de naranja (7,25 y 10,5), seguido de los jugos en polvo para diluir (6,96 ± 0,9 y 9,58 ± 0,78), el jugo listo para consumir (6,1 ± 1,75 y 8,1 ± 2,22), las aguas saborizadas *light* (4,11 ± 1,32 y 6,9 ± 1,76), el yogur bajo en calorías (3,54 ± 0,27 y 6,35 ± 0,18) y el entero (2,96 ± 0,3 y 6,15 ± 0,42); y los menores valores se registraron en la leche entera (0 y 0,39 ± 0,02), el alimento de soja *light* (2,07 y 2,65), y las leches saborizadas (1,25 ± 1,77 y 1,96 ± 2,2) (tabla 2). Los valores de pH de las aguas fueron próximos a 0.

Dentro del grupo de las gaseosas, las regulares presentaron el menor contenido de fosfato cada 100 ml en comparación con las gaseosas *light* (18,7 ± 21,81 versus 30,03 ± 21,61). De los 18 alimentos y bebidas, el jugo en polvo para diluir fue el de mayor contenido (2052 ± 559,32 mg / 100 ml). De los alimentos de soja líquidos, lo fue el alimento de soja natural (34,25 ± SD). La leche entera fue la que mayor contenido presentó entre los lácteos, seguida del yogur bajo en calorías (237,65 ± 9,44 mg / 100 ml y 148,51 ± 35,69 mg / 100 ml) (tabla 3).

En cuanto al contenido de fluoruros, se observó sólo en el agua mineral con gas (0,041 ± 0,023 mg / 100 ml). En los demás alimentos y bebidas estuvo por debajo de los 0 miligramos por litro (tabla 3).

Por último, en las gaseosas, las bebidas isotónicas, las aguas y los jugos se hallaron valores menores a 50 mg de calcio cada 100 ml de bebida, mientras que en los alimentos de soja líquidos y en los lácteos los valores fueron mayores. Al comparar los dos grupos con más de 50 mg de calcio, en el alimento de soja natural se observó mayor contenido (134,7 mg / 100 ml), seguido del yogur bajo en calorías (122,25 ± 13,79 mg / 100 ml) (tabla 3).

Discusión

Estudios sostienen que la reducción de la incidencia de caries en la mayoría de los países europeos se relacionaría con el aumento de la higiene bucal, incluidos un cepillado diario y el uso del hilo dental para quitar la placa, y el empleo de pasta de dientes con fluoruros, más revisiones dentales periódicas.[29-31]

La caries dental es una de las enfermedades crónicas multifactorial más prevalentes a nivel global. Afecta progresivamente a la población mundial, la mayoría de las veces a niños, y en consecuencia constituye uno de los principales problemas de la salud pública y el de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal, junto con la enfermedad periodontal.[32,33]

En el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, las Naciones Unidas plantearon para el año 2020 metas globales, a fin de promover la salud bucodental.[34]

El desgaste erosivo es caracterizado por la pérdida de tejido duro debida a la acción química y por su disolución por acción de ácidos de origen no bacteriano. Estos ácidos pueden tener que ver con factores extrínsecos (alimentación e higiene bucal) o intrín-

Tabla 2. Descripción de media, mediana y desvío estándar de las bebidas analizadas, según contenido de pH, grados Brix, efecto buffer a pH 5,5 y a pH 7 (n=18).

Alimentos y bebidas analizados	pH				Grados Brix				Buffer a pH 5,5				Buffer a pH 7			
	Media ± DE	Med.	Mín.	Máx.	Media ± DE	Med.	Mín.	Máx.	Media ± DE	Med.	Mín.	Máx.	Media ± DE	Med.	Mín.	Máx.
Gaseosa regular	2,86 ± 0,55	2,6	2,54	3,69	11,28 ± 0,55	11,15	10,8	12,05	1,8 ± 1,16	1,53	0,7	3,42	3,48 ± 1,87	3,11	1,75	5,95
Gaseosa *light*	2,98 ± 0,37	2,8	2,77	3,54	0,58 ± 0,29	0,5	0,35	1	1,88 ± 1,16	1,77	0,85	3,12	3,86 ± 1,45	3,7	2,62	5,45
Jugo diluible en polvo	2,84 ± 0,1	2,84	2,77	2,91	1,55 ± 0,64	1,55	1,1	2	6,96 ± 0,9	6,96	6,32	7,6	9,58 ± 0,78	9,57	9,02	10,12
Jugo listo para consumir	3,58 ± 0,25	3,52	3,21	3,88	12,46 ± 0,98	12,12	11,3	14,05	6,1 ± 1,75	6,26	3,5	8,7	8,1 ± 2,22	8,41	4,7	11,3
Jugo exprimido	3,74 ± SD	3,74	3,74	3,74	11,10 ± SD	11,1	11,1	11,1	7,25 ± SD	7,25	7,25	7,25	10,5 ± SD	10,5	10,5	10,5
Alimento de soja frutal	4,18 ± 0,07	4,23	4,1	4,24	9,42 ± 0,69	9,45	8,7	10,32	2,47 ± 0,85	2,02	1,58	3,47	3,53 ± 1,17	2,87	2,37	5
Alimento de soja frutal *free*	4,2 ± SD	4,2	4,2	4,2	4,45 ± SD	4,45	4,45	4,45	2,07 ± SD	2,07	2,07	2,07	2,65 ± SD	2,72	2,65	2,8
Alimento de soja natural	7,365 ± SD	7,36	7,36	7,36	8,7 ± SD	8,7	8,7	8,7	0 ± SD	0	0	0	0 ± SD	0	0	0
Leche entera	6,69 ± 0,04	6,69	6,66	6,71	12 ± 0,07	12	11,95	12,05	0 ± 0	0	0	0	0,39 ± 0,02	0,38	0,37	0,4
Leche fermentada	4,01 ± SD	4,01	4,01	4,01	15,9 ± SD	15,9	15,4	16,4	2,4 ± SD	2,4	2,4	2,4	4,2 ± SD	4,2	4,15	4,25
Leche saborizada	5,47 ± 1,79	5,47	4,21	6,73	15,18 ± 1,45	15,17	14,15	16,2	1,25 ± 1,77	1,25	0	2,5	1,96 ± 2,25	1,96	0,37	3,55
Yogur bajo en calorías	4,33 ± 0,03	4,32	4,3	4,34	7,43 ± 1,52	7,42	6,35	8,5	3,54 ± 0,27	3,53	3,35	3,72	6,35 ± 0,18	6,35	6,22	6,47
Yogur entero	4,2 ± 0,1	4,2	4,13	4,27	14,88 ± 1,87	14,87	13,55	16,2	2,96 ± 0,3	2,96	2,75	3,17	6,15 ± 0,42	6,15	5,85	6,45
Agua mineral con gas	5,3 ± 0,74	5,3	4,78	5,83	0,05 ± 0	0,05	0,05	0,05	1,54 ± 1,86	1,53	0,22	2,85	2,1 ± 0,71	2,1	1,6	2,6
Agua mineral sin gas	7,47 ± 0,59	7,47	7,05	7,89	0,1 ± 0	0,1	0,1	0,1	0 ± 0	0	0	0	0 ± 0	0	0	0
Agua saborizada regular	3,41 ± 0,15	3,39	3,24	3,61	7,06 ± 1,58	7,62	4,8	8,6	3,3 ± 0,36	3,23	2,97	3,77	4,7 ± 0,47	4,65	4,25	5,27
Agua saborizada *free*	3,08 ± 0,04	3,08	3,05	3,11	0,57 ± 0,24	0,57	0,4	0,75	4,11 ± 1,32	4,11	3,17	5,05	6,9 ± 1,76	6,9	5,65	8,15
Bebidas isotónicas	3,21 ± 0,26	3,16	2,98	3,55	6,41 ± 0,06	6,4	6,35	6,5	3,05 ± 0,56	3,03	2,4	3,72	4,34 ± 0,73	4,36	3,47	5,17

MÁX: máximo; MED: mediana; MÍN: mínimo; SD: sin desvío (se presenta cuando en el subgrupo hay un solo alimento).

secos (exposición a la acción del ácido gástrico).[35,36]

Dentro de los múltiples factores, es importante contemplar las variables individuales que predisponen el desarrollo de caries dental. Algunos aspectos, como la estructura de los dientes y la cantidad y la calidad de la saliva, la favorecen al aumentar la infiltración de ácidos y bacterias con mayor facilidad, o al dificultar la limpieza de los dientes o el uso de hilo dental.[16]

Finalmente, se encuentran los factores vinculados con la alimentación, en relación con el consumo de alimentos con carbohidratos fermentados, y la frecuencia de ese consumo.[8,37]

Datos epidemiológicos sugieren que la concentración de ácidos en los alimentos, sumada a factores intrínsecos como pH y efecto buffer, afecta el desgaste erosivo.[18,38] Determinar los factores de riesgo intrínsecos presentes en este tipo de alimentos y bebidas resulta fundamental para evidenciar el grado de acidez y su relación con la erosión del esmalte dental a largo plazo.[39]

Investigaciones demuestran que la solubilidad de la apatita del esmalte se presenta a pH inferiores o iguales a 5,5.[12] En un estudio llevado a cabo en la Argentina por Argentieri *et al*. refirieron que, de las 78 bebidas evaluadas, el pH intrínseco más bajo fue el presente en los jugos diluibles (2,86 ± 0,02), y el más alcalino, el del alimento de soja natural (7,58 ± 0,09).[15] Seis años después, López Soto y Cerezo Correa evidenciaron que la mayoría de las bebidas evaluadas (n= 37) registraban un pH por debajo de 4. Las más ácidas eran las colas, los jugos y las gaseosas de naranja, con un pH entre 2 y 4; y las isotónicas tenían pH mayores a 4. Todos estos valores son conside-

Tabla 3. Descripción de media, mediana y desvío estándar de las bebidas analizadas, según contenido de fosfato, fluoruro y calcio (n=18).

Alimentos y bebidas analizadas	Fosfato (mg / 100 ml)				Fluoruro				Calcio (mg / 100 ml)			
	Media±DE	Med.	Mín.	Máx.	Media±DE	Med.	Mín.	Máx.	Media±DE	Med.	Mín.	Máx.
Gaseosa regular	18,7 ± 21,81	16,82	0	41,17	0	0	0	0	1,55 ± 0,27	1,63	1,19	1,76
Gaseosa *light*	30,03 ± 21,61	34,28	0	51,55	0	0	0	0	1,24 ± 0,76	1,25	0,54	1,92
Jugo diluible en polvo	2052 ± 559,32	2052	1556,5	2447,5	0	0	0	0	12,73 ± 2,51	12,72	10,95	14,5
Jugo listo para consumir	0 ± 0	0	0	0	0	0	0	0	6,10 ± 1,48	5,7	4,9	9,05
Jugo exprimido	0 ± 0	0	0	0	0	0	0	0	7,05 ± SD	7,05	7,05	7,05
Alimento de soja frutal	23,08 ± 31,79	0	0	62,5	0	0	0	0	49,57 ± 31,09	27,82	26,3	87,45
Alimento de soja frutal *free*	0 ± SD	0	0	0	0	0	0	0	12,05 ± SD	12,05	12,05	12,05
Alimento de soja natural	34,25 ± SD	34,25	34,25	34,25	0	0	0	0	134,7 ± SD	134,7	134,7	134,7
Leche entera	237,65 ± 9,44	237,65	230,97	244,33	0	0	0	0	116,25 ± 7,85	116,25	110,7	121,8
Leche fermentada	123,21 ± SD	123,21	123,21	123,21	0	0	0	0	91,95 ± SD	91,95	83,5	100,4
Leche saborizada	146,58 ± 41,06	146,58	117,55	175,62	0	0	0	0	108,53 ± 15,95	108,52	97,25	119,8
Yogur bajo en calorías	148,51 ± 35,69	148,51	123,27	173,75	0	0	0	0	122,25 ± 13,79	122,25	112,5	132
Yogur entero	125 ± 31,11	125	103	147	0	0	0	0	81,38 ± 16,23	81,37	69,9	92,85
Agua mineral con gas	6,87 ± 9,72	6,87	0	13,75	0,041 ± 0,02	0,041	0,025	0,058	3,40 ± 1,41	3,4	2,4	4,39
Agua mineral sin gas	6,8 ± 9,61	6,8	0	13,6	0	0	0	0	3,26 ± 0,23	3,26	3,1	3,42
Agua saborizada regular	5,27 ± 3,97	5,75	0	9,6	0	0	0	0	1,33 ± 0,34	1,33	0,95	1,72
Agua saborizada *free*	0 ± 0	0	0	0	0	0	0	0	0,76 ± 0,18	0,76	0,63	0,89
Bebidas isotónicas	21,28 ± 24,58	20,9	0	43,32	0	0	0	0	1,53 ± 1,13	1,6	0,4	2,6

MÁX: máximo; MED: mediana; MÍN: mínimo; SD: sin desvío (se presenta cuando en el subgrupo hay un solo alimento).

rados de riesgo para el desgaste erosivo.[12] En 2011, Lussi *et al*. concluyeron que, de los 12 grupos analizados, los valores de pH más bajos variaron entre 2,4 y 3,3, entre los que se destacaban las bebidas no alcohólicas y la bebida energética (Red Bull®),[40] de manera similar a lo informado por Rodríguez.[41]

En comparación con las investigaciones citadas, en el presente estudio se obtuvieron valores de pH cercanos. Se destaca la alcalinidad de los alimentos fortificados con calcio y la del agua mineral (con o sin gas).

En cuanto al efecto buffer, Argentieri *et al*. obtuvieron resultados elevados de acción buffer en los jugos naturales (naranja y pomelo), tanto a pH 5 (135,52 ± 18,41 mmol/l) como a pH 7 (186,52 ± 19,48 mmol/l), y bajos en el agua mineral y en el alimento de soja natural.[15] En concordancia, en el presente estudio el efecto buffer arrojó valores elevados en el caso de los jugos exprimidos (naranja) y los jugos en polvo para diluir o listos para consumir, y valores bajos para la leche entera y el alimento de soja líquido *light*.

Al relacionar el efecto buffer con el pH de los alimentos y las bebidas, se observó que las gaseosas regulares presentan un pH menor que los jugos exprimidos; sin embargo, el efecto buffer de las gaseosas regulares a pH 5,5 y 7 es mucho menor que el de los jugos. Para el caso del alimento de soja líquido natural, se evidenció más cercanía a la alcalinidad y menos efecto buffer que en las gaseosas y los jugos. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sánchez *et al*.,[13] y sugieren que bebidas ácidas con un alto efecto buffer en un rango bajo de pH son potencialmente más nocivas para el esmalte dentario, en contraste con otras de efecto buffer similar pero en un rango de pH mayor.

Sánchez *et al*.[13] sostienen que la disminución del desgaste erosivo inducido por bebidas ácidas sería mayor en el caso de aquellas adicionadas con calcio y fosfato de pH intrínseco mayor a 3,5.

Un contenido de 5,5 mmol/l de fosfato puede prevenir, parcialmente, la disolución del esmalte, siempre y cuando esta cantidad se relacione con el pH de la bebida.[42] En el estudio llevado a cabo por López Soto y Cerezo Correa, 21 de las 37 bebidas evaluadas registraron valores de fosfatos entre 0,08 y 2,6 mmol/l; y las bebidas deportivas, junto con las gaseosas, tuvieron un pH por encima de este valor.[12] El análisis de las bebidas en el presente estudio permitió observar que el contenido más alto de fosfato correspondió al jugo en polvo para diluir, seguido por la leche entera.

Lussi *et al*.[40] informaron para el yogur las concentraciones más altas de calcio (0,43 mmol/l) y de fosfato (0,33 mmol/l), y la concentración de fluoruro normalmente varió entre 0 y 1 mg/l. En nuestra investigación, se obtuvieron valores similares; se destacan el alimento de soja natural por su contenido de calcio (134,7 mg / 100 ml) y la leche entera por la mayor cantidad de fosfato.

Otro factor influyente en la etiología del desgaste erosivo es el contenido total de azúcares disuelto en la solución, expresado en grados Brix (°Brix). Las industrias de productos alimenticios utilizan los grados Brix o el índice de refracción para medir el porcentaje de azúcares y otras sustancias solubles en bebidas analcohólicas y alcohólicas. En bebidas en las que se encuentran otros componentes, además de azúcar y agua, se miden los grados Brix con el refractómetro y se calcula el porcentaje total de azúcares.[43]

Argentieri *et al*. determinaron que los grados Brix variaron de 0 en el agua mineral a 13 ± 0,57 en las leches fermentadas. Rodríguez[41] concluyó que, de las 23 bebidas analizadas, el contenido de azúcares en la mayoría fue alto, mayor a 25 gramos en un envase de ½ litro, que es la ingesta diaria recomendada de azúcares. Las bebidas más dulces fueron los jugos naturales de frutas y los energizantes, ambos con 63 gramos por ½ litro. Las aguas sin gas y las gaseosas *light* registraron 0 gramos de azúcares. En nuestra investigación, las leches (fermentadas y saborizadas), seguidas de los jugos exprimidos y listos para consumir, resultaron ser los de mayor valor.

Finalmente, en función de la revisión bibliográfica realizada y de los resultados obtenidos, se concluye que los alimentos y las bebidas con bajo pH, mayor efecto buffer y baja cantidad de fluoruro y de calcio podrían favorecer los factores de riesgo del desgaste erosivo. En cambio, los que presentaron pH mayor a 5,5, menor efecto buffer y mayor cantidad de fluoruro y de calcio ejercerían un rol preventivo y protector en el cuidado de la salud dental, en conjunto con las medidas higiénicas recomendadas.

La alimentación cumple un rol importante en el incremento de la prevalencia de estas patologías debidas a la ingesta de azúcares y a los hábitos higiénicos inadecuados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) aconseja que el consumo de azúcares libres o agregadas (distintas de las que contienen naturalmente las frutas y las verduras) no supere el 10% de la ingesta calórica total diaria.[44,45] El reemplazo de la sacarosa por edulcorantes sustitutos forma parte integral del consejo dietético en la terapéutica dental.[46]

Conclusiones

Considerando los resultados obtenidos, es necesario analizar a futuro la presencia y el grado de desgaste erosivo en la población, y evaluar su posible correlación con la frecuencia de consumo de los 18 grupos de alimentos y bebidas relevados en el presente estudio. Esto permitirá conocer el impacto de la alimentación sobre la salud bucal y, así, desarrollar campañas interdisciplinarias destinadas a mejorar los hábitos higiénicos y alimentarios de la población para disminuir la morbilidad bucal.

Agradecimientos: A la Lic. Tatiana Salceda y al Lic. Javier Herrera, por su colaboración en el procesamiento estadístico de los datos.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Piovano S, Bordoni N, Doño R, Argentieri Á, Cohen A, Klemonskis GL, *et al*. Estado dentario en niños, adolescentes y adultos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Rev Fac de Odon UBA* 2008;23:34-42.
2. World Dental Federation. Visión 2020 de la FDI. Delinear el futuro de la salud bucodental. Ginebra, 2011, pp. 1-28.
3. Smales R, Kaidonis J. Diente de la erosión: la prevención y el tratamiento. La apariencia, la prevalencia y la etiología. *Jaypee Brothers Medical Publishers* 2006;1-10.
4. Cisneros Domínguez G, Hernández Borges Y. La educación para la salud bucal en edades tempranas de la vida. *MEDISAN* [en línea]. 2011, octubre [citado 27 de octubre de 2015];15:1445-58. Disponible en: scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192011001000013&script=sci_arttext
5. Muñoz-Cano JM, Córdova-Hernández JA, Boldo-León XM. Ambiente obesogénico y biomarcadores anómalos en escolares de Tabasco. *Salud en Tabasco* 2012;18:87-95.
6. Ayala Escandón CL, Zambrano-Palencia OR, Franco-Trejo CS. Asociación del sobrepeso y caries dental

en niños de 3 a 6 años. *Rev Odontopediatr Latinoam* [en línea]. 2013, marzo [citado 27 de octubre de 2015];3:7-21 [aprox. 14 p.]. Disponible en: www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2013/1/art-2/

7. Díaz N, Fajardo Z, Páez MA, Solano L, Pérez M. Frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos y prevalencia de caries dental en escolares venezolanos de estrato socioeconómico bajo. *Rev Acta Odontol Venez* 2013;51:1.
8. Fajardo Santacruz MC, Mafla Chamorro AC. Diagnóstico y epidemiología de desgaste erosivo. *Rev Salud UIS* 2011;43:179-89.
9. Balladares A, Becker M. Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles comercialmente en el Paraguay. *Rev Mem Inst Investig Cienc Salud* 2014;12:8-15.
10. Fresno MC, Ángel P, Arias R, Muñoz A. Grado de acidez y potencial erosivo de las bebidas energizantes disponibles en Chile. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral* 2014;7:1-3.
11. Moreno-Ruiz X, Narváez Carrasco CG, Bittner Schmidt V. Efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas. *Int J Odontostomat* 2011;5:157-63.
12. López Soto OP, Cerezo Correa MP. Potencial erosivo de las bebidas industriales sobre el esmalte dental. *Rev Cub Salud Pública* 2008;34:1-9.
13. Sánchez G, Preliasco V, Montechiari ME, Nakazato A. Implicancia del efecto buffer de bebidas nacionales de consumo frecuente en los procesos de caries y desgaste erosivo en niños. *Bol Asoc Argent Odontol Niños* 2000;29:16-9.
14. Rumayor Rodríguez AF, Llamas Llamas J, Melero Meraz V, Zegbe Domínguez JA. Descripción fenotípica del material genético de durazno para Zacatecas. *Rev Mex Cienc Pecu* 2009;16:1-28.
15. Argentieri A, Pistochini A, Doño Raquel, Añón MC, Tognaccioli L. Determinaciones analíticas de bebidas no alcohólicas. *Bol Asoc Argent Odontol Niños* 2002;31:9-14.
16. Núñez DP, García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. *Rev Haban Cienc Méd* [en línea]. 2010, junio [citado 16 de septiembre de 2015];9:156-66. Disponible en: scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es
17. Manton DJ, Cai F, Yuan Y, Walker GD, Cochrane NJ, Reynolds C, *et al*. Effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate added to acidic beverages on enamel erosion in vitro. *Aust Dent J* 2010;55:275-9.
18. Cavalcanti AL, Costa M, Florentino VG, Dos Santos JA, Vieira FF, Cavalcanti CL. Short Communication: In vitro assessment of erosive potential of energy drinks. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:253-5.
19. Martins Paiva S, Álvarez Vidigal E, Abanto J, Cabrera Matta A, López Robles RA, Masoli C, *et al*. Epidemiología de la caries dental en América Latina. *Rev Odontopediatr Latinoam* 2014;4:13-8.
20. Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo XII, Art. 985 (Res. MSyAS N° 209 del 7/3/94). Actualizado a 10/2012. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XII.pdf
21. Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo XII, Art. 986 (Res. conjunta SPReI N° 20/2010 y SAGyP N° 106/2010). Actualizado a 10/2012. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XII.pdf
22. Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo VIII, Art. 576 (Res. conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006). Actualizado a 10/2014. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_VIII.pdf
23. Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo VIII, Art. 559tris (Res. MSyAS N° 328, 21/5/97). Actualizado a 10/2014. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_VIII.pdf
24. Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo VIII, Art. 562 (Res. conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006). Actualizado a 10/2014. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_VIII.pdf
25. Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo VIII, Artículo 562bis (Res. 2270, 14/9/83). Actualizado a 10/2014. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_VIII.pdf
26. Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo XII, Art. 994bis (Res. MSyAS N° 209 del 7/3/94). Actualizado a 10/2012. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XII.pdf
27. Barbour ME, Lussi A, Shellis RP. Screening and prediction of erosive potential. *Caries Res* 2011;45:24-32.
28. Barbour ME, Parker DM, Allen GC. Human enamel dissolution in citric acid as a function of pH in the range 2.30 < or = pH < or = 6.30. A nanoindentation study. *Eur J Oral Sci* 2003;111:258-62.
29. Duque C, Mora I. La representación de la epidemiología de la caries en el mundo a través de mapas. *Univ Odontol* 2012;31:41-50.
30. Nithila A, Bourgeois D, Barmes DE, Murtomaa YH. Banco Mundial de Datos sobre Salud Bucodental de la OMS, 1986-1996: panorámica de las encuestas de salud bucodental a los 12 años de edad. *Pan Am Health* 1998;4:411-8.
31. Tapia MA, Martín-Peró L, Hernández V, Jiménez R, Gil de Miguel A. Prevalencia de caries en una población escolar de doce años. *Av Odontoestomatol* 2009;4:185-91.
32. Sanabria-Castellanos CM, Suárez Robles MA, Estrada-Montoya JH. Relación entre determinantes socioeconómicos, cobertura en salud y caries dental en veinte países. *Rev Gerenc Polít Salud* 2015;14:161-89.
33. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales. Centro de prensa OMS. 24 febrero de 2004. Disponible en: www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr15/es/
34. World Dental Federation. Declaración de Principios de la FDI. Declaración conjunta de la FDI-OMS-IADR. Objetivos Globales de Salud Bucodental para el año 2020. Sidney (AU): Asamblea General de la FDI World Dental Federation; 2003, pp. 1-3.
35. Lussi A, Jaeggi, T. Erosion. Diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig* 2008;12:5-13.
36. Lussi A. Dental Erosion. Novel remineralizing agents in prevention or repair. *Adv Dent Res* 2009;21:13-6.
37. Mattos MA, Melgar RA. Riesgo de caries dental. *Rev Estomatol Herediana* 2004;14:101-06.

38. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res* 2004;38:34-4.
39. Kitchens M, Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatr Dent* 2007;31:153-9.
40. Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr* 2012;107:252-62.
41. Rodríguez E. Determinación del pH y contenido total de azúcares de varias bebidas no alcohólicas: su relación con erosión y caries dental. [Tesis de pregrado]. Quito (EC), Universidad San Francisco de Quito, 2013.
42. Larsen NJ, Nyvad B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate. *Caries Res* 1999;33:81-7.
43. Martínez L, Thornsbury S (Departament of Agricultural Economics Michigan State University). Tart Cherry Processors: Issues and Strategy. Reporte final. Michigan (MI): Agricultural Economics; 2006. Informe N° 626.
44. Ribeiro Silva AE, Baptista Menezes AM, Demarco FF, Vargas-Fereira F, Peres MA. Obesity and dental caries: Systematic review. *Rev Saude Publica* 2013;47:799-812.
45. Organización Mundial de la Salud. Nota informativa sobre la ingesta de azúcares recomendada en la directriz de la OMS para adultos y niños. 2015. Disponible en: www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugar_intake_information_note_es.pdf
46. Izaguirre Fernández EJ. Salud dental y nutrición. En: Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. *Nutriología médica*, 4ª ed., Buenos Aires, Panamericana, 2015, pp. 441-60.

Contacto:
Adriana Pistochini
odontologia@maimonides.edu
Hidalgo 775 (C1405BCK)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Evaluación de la calidad de las obturaciones endodónticas realizadas por estudiantes de posgrado en molares superiores con técnicas de instrumentación manual y rotatoria

Evaluation of the quality of root canal fillings made by postgraduate students in upper molars with manual and rotary instrumentation techniques

Presentado: 25 de noviembre de 2016
Aceptado: 6 de diciembre de 2016

Pablo Ensinas,[a] Agustina Sáez,[b] Amalia Carrizo,[b] Fanny Gutiérrez,[b] Leonardo Sivila,[b] Andrés Pantanalli[b]

[a]Asociación Odontológica Salteña, Argentina
[b]Círculo Odontológico de Jujuy, Argentina

Resumen

Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de las obturaciones endodónticas en molares superiores instrumentados con técnicas manuales y rotatorias por estudiantes de posgrado.

Materiales y métodos: Para este estudio, se analizaron las radiografías de endodoncias que fueron realizadas durante un año por alumnos de un curso de posgrado en endodoncia, en primeros y segundos molares superiores, con técnicas de instrumentación manual y rotatoria y posteriormente obturadas con técnica de condensación lateral. Se analizó la calidad de las obturaciones endodónticas en función de la longitud y la homogeneidad de la masa de gutapercha.

Resultados: El 53,6% de las obturaciones estaba dentro de los límites del conducto radicular, y en el 65,2% de los casos la homogeneidad fue incorrecta. En cuanto a la longitud, no se verificaron diferencias estadísticamente significativas entre técnicas, como sí ocurrió con la homogeneidad ($p>0,05$). La frecuencia de inadecuados en esta última fue mayor para la técnica manual. La mayor cantidad de fallas en la obturación se registró en el conducto mesiovestibular.

Conclusión: La calidad de las obturaciones radiculares no depende de la técnica de instrumentación empleada, sino de la experiencia del profesional interviniente y del tipo de conducto radicular tratado.

Palabras clave: Endodoncia, limas rotatorias, molar superior, obturaciones endodónticas.

Abstract

Aim: *The aim of this study was to evaluate the quality of endodontic fillings in upper molars instrumented with manual and rotary techniques by posgraduate students.*

Materials and methods: *Radiographs of first and second upper molars root canal treatments performed by students of a posgraduate endodontic course during a year were analyzed. Either manual or rotary instrumentation techniques were used and obturation was carried out using lateral condensation. Quality of endodontic obturation was analyzed according to length and homogeneity.*

Results: *There were acceptable lengths of root canal fillings in 53.6% and homogeneity was incorrect in 65.2% of the cases. There was no statistically significance difference between techniques for the case of length, but there were statistically significance difference for homogenity ($p>0.05$). More defective obturations were registered in the mesiobuccal canal.*

Conclusion: *Independent of the instrumentation technique, the quality of root fillings is inherent to the professional experience and the type of root canal treated.*

Key words: *Endodontics, root canal fillings, rotary files, upper molar.*

Introducción

El tratamiento de conductos radiculares es un procedimiento odontológico de alta complejidad, mediante el cual los elementos dentarios son mantenidos en la cavidad bucal. Su objetivo es conservar la salud de los tejidos perirradiculares y/o generar condiciones para su reparación, evitando su reinfección.[1] Sin embargo algunos informes indican que su terapéutica es complicada y, a veces, de baja calidad.[2-4]

El fracaso endodóntico está asociado generalmente a un tratamiento inadecuado que es consecuencia de errores en la técnica endodóntica de conformación y obturación.[4,5] Algunos factores que determinan la calidad del tratamiento endodóntico son la longitud y la homogeneidad de la masa de obturación de los conductos radiculares.[6-8]

En Argentina, son pocos los estudios epidemiológicos relacionados con la endodoncia publicados a la fecha.

Cantarini *et al.*[9] analizaron radiográficamente 600 tratamientos endodónticos realizados en el período 1983-1993. En sus resultados, observaron un 30,3% de obturaciones endodónticas radiográficamente correctas y un 69,7% de obturaciones deficientes. De estas últimas, el 38,7% mostraba obturaciones cortas y 12,8% estaba sobreobturado. En cuanto a la homogeneidad de la obturación endodóntica, el 69,2% era deficiente en el tercio apical y el 63,8% lo era en el tercio medio.

Ensinas y Mastruleri evaluaron radiográficamente 436 endodoncias realizadas en la provincia de Salta.[10] Los resultados mostraron que el 50% de las obturaciones endodónticas analizadas no llegaba al límite apical correcto, y que el 36% presentaba defectos en la masa de obturación. Si bien en esta experiencia los autores mencionan la cantidad de errores en la técnica de obturación, no analizan cuáles fueron los elementos dentarios con mayores defectos.

El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de las obturaciones endodónticas en molares superiores instrumentados con técnicas manuales y rotatorias por odontólogos generales en un curso de posgrado.

Materiales y métodos

Para este estudio, se analizaron las radiografías periapicales de 86 historias clínicas de pacientes atendidos en el Posgrado de Endodoncia del Círculo Odontológico de Jujuy, con indicación de tratamiento endodóntico, entre los meses de marzo de 2014 y marzo de 2015.

Todas las endodoncias fueron realizadas en una sola sesión por alumnos del curso de Posgrado de Endodoncia de la mencionada institución, cuyo programa académico, de 2 años de duración, consta de 22 sesiones de 8 horas cada una (176 horas). Del total de 22 sesiones, 5 sesiones (40 horas) fueron destinadas a la realización *ex vivo* de tratamientos endodónticos, como parte de la etapa preclínica obligatoria. Aquellos alumnos que no cumplían con este objetivo no podían pasar a la etapa de entrenamiento clínico ni entrar en este estudio.

Durante la etapa preclínica, las endodoncias fueron realizadas con técnica manual, y posteriormente se llevó a cabo una capacitación del empleo de instrumentos mecanizados.

Los tratamientos endodónticos fueron siempre supervisados por un docente endodoncista, con una relación profesor-alumno 2:6. Los dientes incluidos en este estudio fueron primeros y segundos molares superiores con indicación de tratamiento endodóntico. Se descartó a aquellos pacientes mayores de edad que no quisieron firmar el consentimiento informado, a menores de 18 años sin autorización de padres o tutores, y aquellas radiografías que se encontraban ilegibles.

Los elementos dentarios fueron anestesiados con Totalcaína Forte (clorhidrato de carticaína al 4% y l-adrenalina, 1:100.000; Microsules y Bernabó, San Pablo, Brasil) por medio de la técnica de anestesia infiltrativa local. Se eliminó el tejido cariado con fresa redonda a alta rotación con refrigeración acuosa, y se realizaron las aperturas camerales convencionales y el aislamiento absoluto con goma dique.

Se procedió al cateterismo de los conductos radiculares con limas tipo K #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y se obtuvo la longitud de trabajo con un localizador apical Propex Pixi (Dentsply-Maillefer) por medio de la técnica de ingreso, introduciendo una lima tipo K #15 (Dentsply-Maillefer) hasta la marca 0,0 del display del aparato, la cual fue considerada como LT para todos los casos.

En los elementos dentarios tratados con técnica manual se hizo la rectificación del tercio cervical con fresas de Gates 3, 2 y 1, y posteriormente se instrumentó de forma secuencial con limas FlexoFiles (Dentsply-Maillefer) hasta la #35. En aquellos trabajados con la técnica rotatoria, se utilizaron limas del sistema ProTaper Next (Dentsply-Maillefer) X1 y X2 de manera consecutiva en todos los casos.

Los instrumentos fueron accionados con un motor X-Smart Plus (Dentsply-Maillefer) a 300 rpm

con 2 Ncm de torque. A cada cambio de instrumento le siguió una irrigación de 4 ml con una solución de hipoclorito de sodio al 2,5%. Al finalizar la instrumentación se irrigó con 5 ml de EDTA al 17%, y luego se efectuó una irrigación final con 5 ml de solución fisiológica. Todos los irrigantes fueron activados por medio de movimiento sónico con Endoactivator (Dentsply-Maillefer) a 6.000 cpm con punta mediana de 25.04 durante 10 segundos entre cada instrumento.

A continuación se procedió a obturar los conductos radiculares de ambos grupos con la técnica de condensación lateral, utilizando conos de gutapercha principales de acuerdo al ajuste adecuado para cada caso clínico, y conos accesorios FM (Diadent, Corea), con sellador Topseal (Dentsply-Maillefer). En todos los casos se tomaron 4 radiografías mínimas: preoperatoria, conductometría, conometría y radiografía de obturación final.

Cada radiografía final fue colocada sobre un negatoscopio y clasificada para su posterior observación con lupa 4X, luego de un entrenamiento previo de los evaluadores. Se establecieron dos categorías para la evaluación de la calidad de la obturación: adecuada e inadecuada. Ante el disenso de los observadores, se debatía hasta llegar a una conclusión entre ellos. Posteriormente, todas las radiografías fueron analizadas por un evaluador con experiencia en imágenes, a fin de determinar el nivel de concordancia.

Se analizaron las variables longitud y homogeneidad. Si la obturación del conducto radicular llegaba entre 0 y 2 mm del ápice radiográfico, se consideraba correcta; más de 2 mm debajo del ápice radiográfico, corta; fuera de la raíz, larga (en cuyo caso no se tuvo en cuenta la salida de sellador por el ápice). En cuanto a la homogeneidad, se consideró adecuada si la masa de gutapercha tenía uniformidad radiopaca y ausencia de espacios vacíos, y no adecuada cuando no cumplía estos requisitos.

Todos los datos fueron recolectados y cargados en una planilla de Excel (Microsoft Corp., Estados Unidos) diseñada para tal efecto.

Se analizaron 206 conductos radiculares obturados, de los cuales 135 correspondían a primeros molares (72 con técnica manual y 63 con técnica rotatoria), y 71 a segundos molares (27 con técnica manual y 44 con rotatoria).

Para medir la frecuencia de porcentajes de las obturaciones, en general se analizó la pieza dentaria como una unidad, tanto para la longitud como para la homogeneidad. La obturación era considerada adecuada si la masa de gutapercha estaba dentro de los parámetros establecidos como correctos en los tres conductos en ambas variables. Si en alguno de ellos estaba fuera de este parámetro, entonces era considerada inadecuada.

La comparación estadística de técnicas en cada conducto se realizó con la prueba de Chi cuadrado en el caso de la longitud, y con la prueba exacta de Fisher en el de la homogeneidad. La comparación entre conductos dentro de una pieza dentaria, tomándolos como unidades relacionadas entre sí, se hizo mediante la prueba de Chi cuadrado de MacNemar. En todos los casos, el nivel de significancia se estableció en $p<0,05$.

Resultados

El grado de acuerdo entre los cuatro operadores y el evaluador con experiencia fue del 91%.

En cuanto al largo, el 53,6% (n= 37) de las obturaciones en molares superiores fueron adecuadas, y el 46,4% (n=32), inadecuadas. En cuanto a la homogeneidad, el 34,8% (n= 24) fueron homogéneas, y el 65,2% (n=45), no homogéneas (tablas 1-2).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre técnicas para el caso de la longitud, pero sí para el de la homogeneidad ($p>0,05$). La frecuencia de obturaciones inadecuadas en esta última variable fue mayor en los casos tratados con técnica manual.

En la comparación de conductos, la variable longitud con técnica mecanizada no arrojó diferencias significativas, distinto de lo ocurrido con la técnica manual. En este caso, el conducto P tiene mayor frecuencia de aceptables con diferencias significativas con mesiovestibular (MV), pero no con distovestibular (DV). Para la variable homogeneidad, con ambas técnicas, el conducto MV tiene una significativa mayor frecuencia de inadecuados que palatino (P) y DV (tablas 3-9).

La comparación entre piezas dentarias no mostró diferencias estadísticamente significativas.

Discusión

La observación radiográfica de las obturaciones del sistema de conductos radiculares es una de las formas más utilizadas para evaluar la calidad de las endodoncias realizadas. Algunos autores[11-17] la estudian teniendo en cuenta la longitud y la homogeneidad de la obturación endodóntica, mientras que otros la evalúan sólo en función de la longitud.[18-20] Dependiendo de los resultados hallados, es posible inferir el éxito de un tratamiento endodóntico y su pronóstico a futuro.

Tabla 1. Frecuencia en porcentajes y absolutas de longitud.

Técnica / Calidad	Inadecuada	Adecuada	Total
Manual	52,9% (n=18)	47,1% (n=16)	100 (n=34)
Rotatoria	40% (n=14)	60% (n=21)	100 (n=35)
Total	46,4% (n=32)	53,6% (n=37)	100 (n=69)

Tabla 2. Frecuencia en porcentajes y absolutas de homogeneidad.

Técnica / Calidad	Inadecuada	Adecuada	Total
Manual	79,4% (n=27)	20,6% (n=7)	100 (n=34)
Rotatoria	51,4% (n=18)	48,6% (n=17)	100 (n=35)
Total	65,2% (n=45)	34,8% (n=24)	100 (n=69)

En la presente experiencia, se observaron y compararon las obturaciones de los conductos radiculares realizadas en primeros y segundos molares por odontólogos generales que cursaban un programa de posgrado en endodoncia.

Peak *et al.*[21] estudiaron la calidad de las obturaciones de los conductos radiculares realizadas por odontólogos generales en el Reino Unido. El 50% se hallaba dentro de los 2 mm de ápice radiográfico deseable, mientras que el 18% se encontraba sobreobturado, y el 32% corto. Boucher[22] informó una baja calidad de la obturación lograda por odontólogos franceses: el 79% de los casos presentaba grandes defectos. En una población de Taiwán, Chueh *et al.*[23] halló un 61,7% de conductos radiculares con longitud de obturación adecuada, y un 12,6% de sobreobturaciones. En cuanto a la homogeneidad, el 38% fue aceptable.

Los estudios citados fueron realizados por odontólogos generales, empleando técnicas de instrumentación con limas manuales. En el presente estudio se analizó la calidad de las obturaciones endodónticas efectuadas con instrumentación manual, pero también con instrumentación rotatoria.

En nuestra experiencia, independientemente del tipo de molar tratado y de la técnica utilizada, encontramos resultados similares a los anteriores. Respecto a la longitud de obturación, hallamos un 53,6% de obturaciones dentro de los límites radiográficos establecidos. Sin embargo, al igual que en los trabajos referidos, las fallas en la homogeneidad de la obturación fueron elevadas (65,2%).

Cuando analizamos la obturación radiográfica de los conductos de forma individual, el conducto mesiovestibular (CMV) fue el que más problemas presentó en cuanto a la longitud y la homogeneidad.

Estos resultados podrían deberse a la mayor o menor experiencia del profesional interviniente, a la posición y la rotación del molar en la arcada dentaria, a las dificultades técnicas de limpieza y obturación del CMV en su abordaje, y también a los diferentes grados y radios de las curvaturas.

En este sentido, diversos estudios concluyen que cuanto mayor sea el grado de curvatura de las raíces menor será la calidad de la obturación endodóntica, aumentando así la posibilidad de accidentes.[24-26] En un estudio al respecto realizado en Taiwán,[23] se encontró que las obturaciones endodónticas fueron adecuadas en un mayor porcentaje en los dientes anteriores (40,4%) que en los molares (18,4%). Sin embargo, este porcentaje fue mucho más bajo que el encontrado en una experiencia similar realizada por Unal *et al.*,[27] quienes analizaron las obturaciones radiculares en una población turca y hallaron un 90,1% de obturaciones adecuadas en dientes anteriores y un 66,4% en dientes posteriores.

Los resultados de las publicaciones citadas son similares a los del presente estudio. Eso demuestra que los molares son los que más cantidad de dificultades presentan para lograr una conformación y una obturación adecuadas de acuerdo a los

Tabla 3. Resumen descriptivo de frecuencias.

Variable	Condición	Técnica	
		Manual	Mecánica
MV largo	**Adecuado**	21	26
	Corto	8	7
	Pasado	5	2
DV largo	**Adecuado**	24	29
	Corto	4	3
	Pasado	5	3
P largo	**Adecuado**	30	31
	Corto	2	2
	Pasado	2	2
MV homogeneidad	**Inadecuado**	26	16
	Adecuado	8	19
DV homogeneidad	**Inadecuado**	19	9
	Adecuado	14	26
P homogeneidad	**Inadecuado**	18	8
	Adecuado	16	27

Tabla 4. Evaluación de MV según longitud.

			MV largo			Total
			Adecuado	Corto	Pasado	
Técnica	Manual	Frecuencia	21	8	5	34
		%	61,8%	23,5%	14,7%	100%
	Mecánica	Frecuencia	26	7	2	35
		%	74,3%	20%	5,7%	100%
Total		Frecuencia	47	15	7	69
		%	68,1%	21,7%	10,1%	100%

Tabla 5. Evaluación de DV según longitud.

			DV largo			Total
			Adecuado	Corto	Pasado	
Técnica	Manual	Frecuencia	24	4	5	33
		%	72,7%	12,1%	15,2%	100%
	Mecánica	Frecuencia	29	3	3	35
		%	82,9%	8,6%	8,6%	100%
Total		Frecuencia	53	7	8	68
		%	77,9%	10,3%	11,8%	100%

Tabla 6. Evaluación de P según longitud.

			P largo			Total
			Adecuado	Corto	Pasado	
Técnica	Manual	Frecuencia	30	2	2	34
		%	88,2%	5,9%	5,9%	100%
	Mecánica	Frecuencia	31	2	2	35
		%	88,6%	5,7%	5,7%	100%
Total		Frecuencia	61	4	4	69
		%	88,4%	5,8%	5,8%	100%

Tabla 7. Evaluación de MV según homogeneidad.

			MV homogeneidad		Total
			Inadecuado	Adecuado	
Técnica	Manual	Frecuencia	26	8	34
		%	76,5%	23,5%	100%
	Mecánica	Frecuencia	16	19	35
		%	45,7%	54,3%	100%
Total		Frecuencia	42	27	69
		%	60,9%	39,1%	100%

estándares de calidad endodóntica, por lo que la capacitación del profesional interviniente es fundamental.

Conclusiones

La experiencia clínica, el tipo de pieza dentaria y el manejo de los parámetros técnicos relacionados con el tratamiento endodóntico son esenciales para lograr una endodoncia de calidad que permita la salud de los tejidos periapicales.

Agradecimientos: Al Dr. Ricardo Macchi, por su invaluable y desinteresado aporte en la elaboración estadística del trabajo.

Tabla 8. Evaluación de DV según homogeneidad.

			DV homogeneidad		Total
			Inadecuado	Adecuado	
Técnica	Manual	Frecuencia	19	14	33
		%	57,6%	42,4%	100%
	Mecánica	Frecuencia	9	26	35
		%	25,7%	74,3%	100%
Total		Frecuencia	28	40	68
		%	41,2%	58,8%	100%

Tabla 9. Evaluación de P según homogeneidad.

			P homogeneidad		Total
			Inadecuado	Adecuado	
Técnica	Manual	Frecuencia	18	16	34
		%	52,9%	47,1%	100%
	Mecánica	Frecuencia	8	27	35
		%	22,9%	77,1%	100%
Total		Frecuencia	26	43	69
		%	37,7%	62,3%	100%

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004;15:348-81.
2. Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J* 2005;38:238-45.
3. Kirkevang LL, Vaeth M, Horsted-Bindslev P, Bahrami G, Wenzel A. Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *Int Endod J* 2007;40:290-9.
4. Al-Omari MA, Hazaa A, Haddad F. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Jordanian subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111:59-65.
5. Abbott PV. The periapical space. A dynamic interface. *Aust Endod J* 2002;28:96-107.
6. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *Int Endod J* 2003;36:181-92.
7. Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamanaka R, Tamaki N, Sakamoto T, Tsuji K, *et al*. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:631-5.
8. Siqueira JF Jr., Rocas IN, Alves FR, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:369-74.
9. Cantarini C, Massone E, Goldberg F, Frajlich S, Artaza L. Evaluación radiográfica de 600 tratamientos endodónticos efectuados en el período 1983-1993. *Rev Asoc Odontol Arg* 1996;84:256-9.
10. Ensinas P, Mastruleri S. Evaluación radiográfica de 436 tratamientos endodónticos realizados en la provincia de Salta. *Rev Asoc Odont Argent* 2004;92:237-40.
11. Petersson K, Petersson A, Olsson B, Hakansson J, Wennberg A. Technical quality of root fillings in an adult Swedish population. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:99-102.
12. Eriksen HM, Bjertness E, Ørstavik D. Prevalence and quality of endodontic treatment in an urban adult population in Norway. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:122-6.
13. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:69-74.
14. Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult Portuguese population. *Int Endod J* 1998;31:161-5.
15. Hommez GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J* 2002;35:680-9.
16. Moussa-Badran S, Roy B, Du Parc ASB, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France. *Int Endod J* 2008;41:679-84.
17. Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzon A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos JV. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an

adult Spanish population. *Int Endod J* 2004;37:525-30.
18. De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesselink PR, Wu MK. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *Int Endod J* 1993;26:112-9.
19. Saunders WP, Saunders EM, Sadiq J, Cruickshank E. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. *Br Dent J* 1997;24:382-6.
20. De Moor RJ, Hommez GM, De Boever JG, Delme KI, Martens GE. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J* 2000;33:113-20.
21. Peak JD, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. The outcome of root canal treatment. A retrospective study within the armed forces (Royal Air Force). *Br Dent J* 2001;190:140-4.
22. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J* 2002;35:229-38.
23. Chueh LH, Chen SC, Lee CM, Hsu YY, Pai SF, Kuo ML, *et al*. Technical quality of root canal treatment in Taiwan. *Int Endod J* 2003;36:416-22.
24. Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. *J Dent* 2004;32:301-7.
25. Vukadinov T, Blazic L, Kantardzic I, Lainovic T. Technical quality of root fillings performed by undergraduate students: a radiographic study. *Scient World J* 2014;75:127-4.
26. Er O, Sagsen B, Maden M, Cinar S, Kahraman Y. Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey. *Int Endod J* 2006;39:867-72.
27. Unal GC, Kececi AD, Kaya BU, Tac AG. Quality of Root canal treatments done by undergraduate dental students. *Eur J Dent* 2011;5:324-30.
28. Kamberi B, Hoxha V, Stavileci M, Dragusha E, Kuçi A, Kqiku L. Prevalence of apical periodontitis and endodontic treatment in a Kosovar adult population. *BMC Oral Health* 2011;11:32-7.

Contacto:
Pablo Ensinas
pensinas@hotmail.com.ar
Mar Antártico 1125 (4400)
Salta, República Argentina

Espinalioma de lengua. Informe de un caso clínico

Tongue spinalioma. Clinical case report

Presentado: 9 de noviembre de 2015
Aceptado: 18 de agosto de 2016

Víctor Ricardo Fernández,[a] Jacqueline Du Bois Goitia,[a] Elena Soledad Ortiz Barreto,[a] María Susana Briend[b]

[a]Cátedra de Clínica Estomatológica, Facultad de Odontología, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina
[b]Cátedra de Anatomía Patológica, Facultad de Odontología, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina

Resumen

Objetivos: Concientizar sobre la importancia de la consulta estomatológica y educar en la autodetección de lesiones facultativamente cancerizables.

Caso clínico: Paciente con antecedentes traumáticos locales de larga data, producidos por piezas dentarias con bordes filosos, obturaciones desbordantes y el consumo de tabaco, factores predisponentes e incidentes en el desencadenamiento de la lesión neoplásica.

Conclusión: El caso presentado pone en evidencia las deficientes medidas de prevención primaria y la falta de acciones conducentes a la práctica de autoevaluaciones orales periódicas.

Palabras clave: Autodetección, bordes de la lengua, prevención, trauma crónico.

Abstract

Aim: *To raise awareness about the importance of pathology consultation and patient education in self detection of potentially cancerous lesions.*

Clinical case: *We report the case of a patient with a long history of local traumatisms generated by tooth lesions with sharp edges, over contoured restorations and tobacco consumption, all of which are considered risk factors in the generation of neoplasic processes.*

Conclusion: *The case that is reported shows lack of use of primary preventive and self detections conducts that could prevent the development of cancerous lesions.*

Key words: *Prevention, risk factors, self detection, tongue edges.*

Introducción

La neoplasia maligna diagnosticada como carcinoma espinocelular, epidermoide o de células escamosas tiene su origen en las células escamosas del epitelio que recubren la mucosa. Es una de las neoplasias más prevalentes de la cavidad bucal, y las zonas anatómicas más frecuentes son los bordes de la lengua y el piso de boca.[1-3]

Caso clínico

Un individuo del sexo masculino, de 62 años de edad, desocupado, residente en la ciudad de Corrientes se presentó a la consulta estomatológica por padecer sintomatología dolorosa severa. Los antecedentes hereditarios no son relevantes. Entre los antecedentes personales se destaca hipertensión arterial y diabetes tipo 2, controlada mediante una dieta adecuada y frecuentes mediciones del nivel de glucemia.

En los antecedentes de la enfermedad actual, el paciente relató que la lesión se inició en el borde de la lengua, del lado izquierdo, en el tercio posterior, con sintomatología dolorosa, hace aproximadamente 7 años. Por tal motivo, sólo realizó buches con clorhexidina tres veces al día, y se automedicó con analgésicos y antiinflamatorios. El dolor se presentaba con frecuencia y aumentaba su intensidad al transcurrir el tiempo. El paciente consume, desde los 26 años de edad, un paquete de 20 unidades de cigarrillos rubios por día, lo cual da un total de 262.800 cigarrillos fumados. La inspección extraoral no presentó particularidades.

La lesión se ubica en la lengua, cara dorsal, en el borde izquierdo en sus tres tercios. Se manifiesta como un tumor ligeramente redondeado, de 5 cm en su eje longitudinal mayor y 2,5 cm en su eje menor.

Posee diferentes coloraciones: rosada y eritematosa, rosada similar a la mucosa en su base (si trazamos una línea en el borde inferior de la lesión a 1 cm de piso de boca, observamos esta coloración), y hacia el borde superior su coloración es eritematosa a modo de puntillado.

En el tercio posterior, en el límite de la lesión a 0,4 mm del borde, se encuentra una zona umbilicada, lineal oblicua, de 1,2 cm, exofítica y terebrante.



Figura 1. Extensión de la lesión en los tres tercios del borde izquierdo de la lengua y cara dorsal. Nótese la desviación hacia el lado sano.



Figura 2. Obsérvese la extensión de la lesión en el plano lingual y en piso de boca.

La base de implantación es sésil, y la zona fibrosa presenta coloración rosada similar a la mucosa normal que se separa 2 mm de la mucosa del borde de la lengua. Las piezas dentarias adyacentes al tumor tienen bordes filosos traumáticos. A la palpación, posee consistencia fibrosa.



Figura 3 A-B. Presencia de factor traumático: piezas dentarias con atrición, bordes filosos y coloración amarillenta por el hábito nocivo del tabaquismo.

La repercusión ganglionar en la cadena pericervical submaxilar es de una adenopatía única crónica.

Al momento del examen estomatológico, se observaron movimientos limitados de la lengua. El paciente padecía dolor cuando efectuaba los movimientos de lateralidad.



Figura 4. Movimientos de lateralidad con sintomatología dolorosa.

Para establecer un diagnóstico certero, se indicaron exámenes complementarios: hemograma completo, recuento y fórmula, glucemia, uremia, colesterolemia. Se realizó una biopsia incisional con el correspondiente estudio histopatológico, los que revelaron numerosas atipias celulares. En la zona ulcerada se observaron nidos y cordones infiltrativos neoplásicos entre los haces musculares. Se estableció como diagnóstico de certeza carcinoma epidermoide ulcerado e infiltrante.

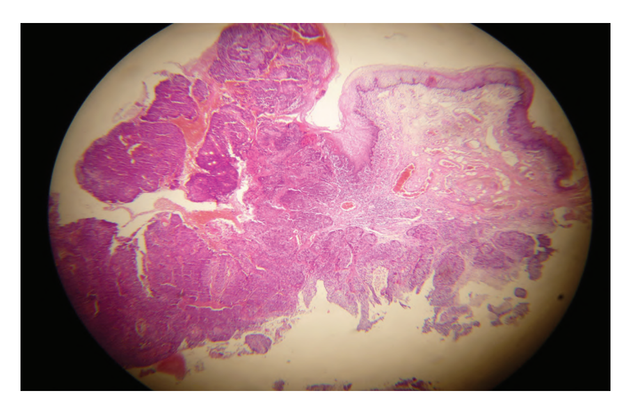


Figura 5. Vista panorámica de margen de la lesión. Carcinoma epidermoide ulcerado e infiltrante (H/E 40X).

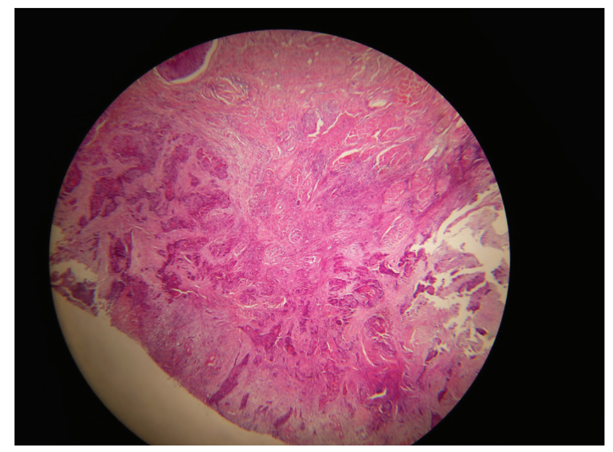


Figura 6. Zona ulcerada con nidos y cordones infiltrativos neoplásicos entre haces musculares (H/E 40X).

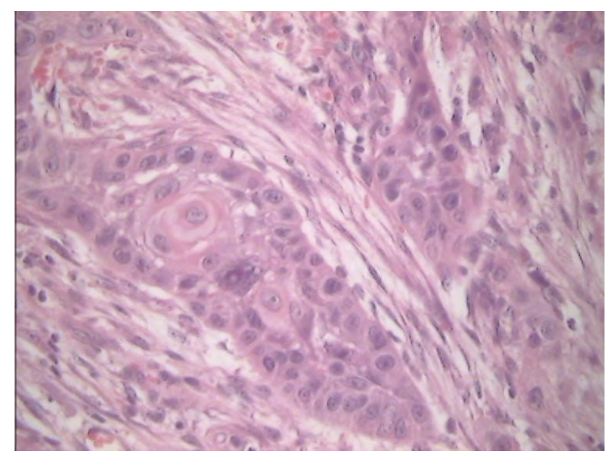


Figura 7. Cordones epiteliales infiltrativos donde se observan atipias citológicas y esbozos de perlas córneas (H/E 100X).

El pronóstico del paciente es reservado, dada la infiltración severa y terebrante de las estructuras anatómicas que se ubican en el órgano lingual y los tejidos adyacentes. La posibilidad de sobrevida es relativamente baja.

Discusión

La incidencia de cáncer intraoral en los grupos etarios de la tercera y la cuarta década de vida ha aumentado a nivel mundial.[2,3] Su etiopatogenia no está determinada, pero se vincula con una mayor incidencia de los factores predisponentes y de riesgo.[4] Por ejemplo, la nueva tendencia de realización de piercings en la lengua[1] está directamente relacionada con un trauma crónico,[4] que además de las lesiones puede desencadenar alteraciones funcionales en la dicción y en el nivel de saliva dentro de la cavidad

bucal.[5] Las alteraciones pueden ser intraoperatorias, posoperatorias, inmediatas y mediatas.[6-8] En estudios histopatológicos de las lesiones, realizados con la técnica de citologías exfolitativas, Lupi *et al*.[9] describieron citólisis bacteriana de las células epiteliales, micosis, hiperqueratosis, paraqueratosis, infiltración de granulocitos, formaciones de calcio y flora bacteriana. Rosenquist *et al*.[10] y Meyer *et al*.[11] afirman lo que han relatado diversos autores en la bibliografía actualizada acerca de la influencia directa del estado de la cavidad bucal. El paciente que padece la patología descripta en el presente artículo posee un estado de salud deficiente. Por lo tanto, los focos infecciosos activos predisponen a la colonización masiva y a la permanencia de la flora patógena.[12]

Las alteraciones posteriores a la instalación de un piercing incluyen lesiones en tejidos blandos como la lengua, las encías, el paladar, y en los tejidos mineralizados como el hueso alveolar y las piezas dentarias, además de alteraciones nerviosas, sensitivas y funcionales.[13]

Por otra parte, es preciso mencionar los trastornos sistémicos, como la posible contaminación con HIV o el virus de la hepatitis B, entre las enfermedades más destacadas.

Conclusión

A nivel mundial, los carcinomas de la mucosa oral –a los que nos referiremos como cáncer bucal– representan del 2 al 5% del total de los cánceres de todo el organismo, y están entre los diez más frecuentes. Por ende, cada mil personas afectadas por cáncer, la incidencia oral ronda entre veinte y cincuenta personas con cáncer en la cavidad bucal, con marcadas diferencias geográficas según la OMS, y en relación con las variaciones locales de los factores de riesgo.

La frecuencia de cáncer bucal ha escalado posiciones debido a factores traumáticos, infecciosos, y a hábitos predisponentes como el tabaco, el alcohol, las prótesis mal adaptadas, la sepsis bucal.[15] Éstos inciden directamente en la cronicidad de las lesiones manifiestas en el carcinoma espinocelular del caso clínico expuesto.[16,17]

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Meza García G, Muñoz Ibarra J, Páez Valencia C, Cruz Legorreta B, Aldape Barrios B. Oral cavity squamous cells carcinoma, 5 years experience in a third level social assistence center, in Mexico. *Avances en Odontoestomatología* 2009;25:19-28. Disponible en: scielo.isciii.es/pdf/odonto/v25n1/original2.pdf
2. Miranda R, Cuba S, Gamarra A. Úlcera en lengua causada por remanentes radiculares: Reporte de caso. *Rev Med Hered* 2014;25:223-6. Disponible en: www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2014000400007&script=sci_arttext
3. Muñante Cárdenas J, Passeri L. Carcinoma espinocelular: Prevención y diagnóstico precoz en odontología. *Odontología Sanmarquina* 2014;16:36-9.
4. García Kass A, Domínguez Gordillo A, García Núñez J, Cancela Rivas G, Torres Salcines J, Esparza Gómez G. Revisión y puesta al día en cáncer de lengua. *Av Odontoestomatol* [en línea]. 2013, octubre [citado 26 de octubre 2015]; 29:255-69. Disponible en: scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852013005500005
5. Piemonte E, Lazos J, Brunotto M. Relationship between chronic trauma of the oral mucosa, oral potentially malignant disorders and oral cancer. *J Oral Pathol Med* 2010;39:513-7.
6. Ziebolz D, Hildebrand A, Proff P, Rinke S, Hornecker E, Mausberg R. Long-term effects of tongue piercing. A case control study. *Clin Oral Invest* 2012;16:231-7.
7. Mackenzie J, Ah-See K, Thakker N, Sloan P, Maran A, Birch J, *et al*. Increasing incidence of oral cancer amongst young persons: What is the aetiology? *Oral Oncol* 2000;36:387-9.
8. Stanko P, Poruban D, Mracna J, Holly D, Janicek B, Pinakova Z, *et al*. Squamous cell carcinoma and piercing of the tongue. A case report. *J Craniomaxillofac Surg* 2012;40:329-31.
9. Lupi S, Zaffe D, Rodríguez y Baena R, Rizzo S, Botticelli A. Cytopathological and chemico-physical analyses of smears of mucosa surrounding oral piercing. *Oral Dis* 2010;16:160-6.
10. Rosenquist K, Wennerberg J, Schildt E, Bladstrom A, Goran Hansson B, Andersson G. Oral status, oral infections and some lifestyle factors as risk factors for oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma. A population-based case-control study in southern Sweden. *Acta Otolaryngol* 2005;125:327-36.
11. Meyer M, Joshipura K, Giovannucci E, Michaud D. A review of the relationship between tooth loss, periodontal disease, and cancer. *Cancer Causes Control* 2008;19:895-907.
12. Selig WK, Jenkins KL, Reynolds SL, Benson D, Daven M. Examining advocacy and comprehensive cancer control. *Cancer Causes and Control* 2005;16:61-8.
13. Inchingolo F, Tatullo M, Abenavoli F, Marrelli M, Inchingolo A, Palladino A, *et al*. Oral piercing and oral diseases: A short time retrospective study. *Int J Med Sci* 2011;8:649-52.
14. Cancer Control WHO Guide for Effective Programmes. Disponible en: www.who.int/cancer/FINAL-Advocacy-Module%206.pdf
15. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Prevention. Cancer control: Knowledge into action: WHO guide for effective programmes; 2007 (módulo 2).

16. Petersen P. Oral cancer prevention and control. The approach of the world health organization. *Oral Oncol* 2009;45:454-60.
17. Momares D, Contreras C, Martínez R, Ávalos J, Carmona R. Sobrevida en carcinoma espinocelular de mucosa oral: Análisis de 161 pacientes. *Rev Chil Cir* 2014;66:568-76. Disponible en: www.scielo.cl/pdf/rchcir/v66n6/art10.pdf.
18. Neamatollahi H, Ebrahimi M. Oral health behavior and its determinants in a group of Iranian students. *Indian J Dent Res* 2010;21:84-8. Disponible en: www.ijdr.in/text.asp?2010/21/1/84/62820

Contacto:
Jacqueline Du Bois Goitia
jacqueduboisgoitia@hotmail.com
Rivadavia 551 (W3400AFE)
Corrientes, Argentina

Índices de la Revista de la Asociación Odontológica Argentina
Vol. 104, números 1-4 / Publicación trimestral / Directora: Rosa Scavo

Índice de materias

PERIODONCIA

PATOLOGÍA

PREVENCIÓN

PRÓTESIS

Índice de autores

N

O

P

R

S

T

V

W

Z



BIBLIOTECA: SERVICIOS





PRÉSTAMO DE LIBROS...

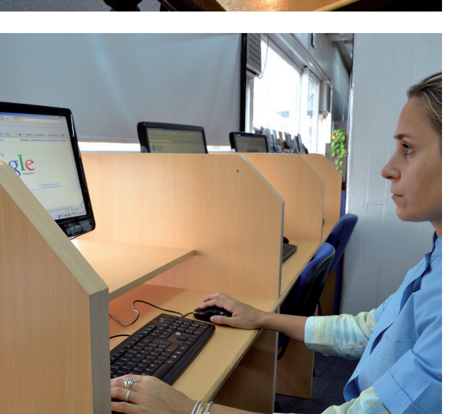
El socio tiene derecho a retirar en préstamo por el término de siete días el material autorizado para ese fin.

Este servicio se limita a un máximo simultáneo de dos obras las cuales pueden ser renovadas hasta dos veces en caso de que no sean solicitadas por otro usuario.



BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS.

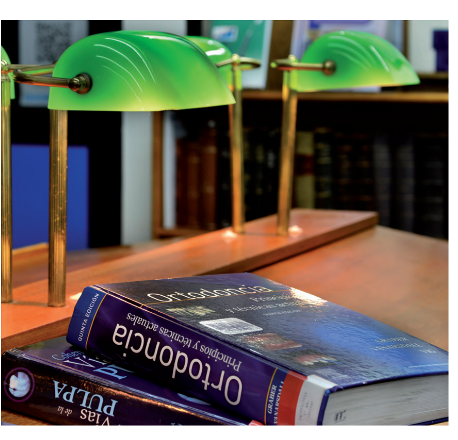
REPRODUCCIÓN Y ENVÍO POR CORREO ELECTRÓNICO DE ARTICULOS.





SALA PARA USO DE INTERNET...

Cuenta con cinco terminales para uso general y búsquedas On-line, las cuales están a disposición de los socios.



SERVICIO EXCLUSIVO PARA LOS SOCIOS DEL INTERIOR E INTERINSTITUCIONALES...

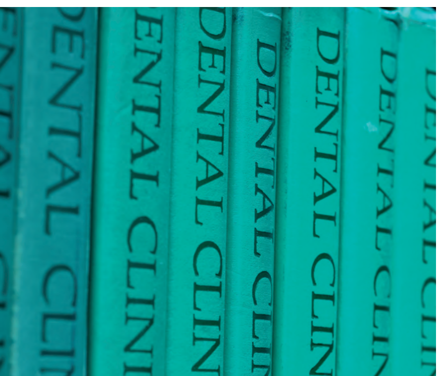
PRESTAMO DE LIBROS:

El socio tiene derecho a retirar en préstamo por el término de catorce días el material autorizado para ese fin. Este servicio se limita a un máximo simultáneo de dos obras las cuales podrán ser renovadas hasta dos veces en caso de que no sean solicitadas por otro usuario.

BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS SIN CARGO...

Aquellos socios que revistan estas categorías se realizarán y enviaran las búsquedas sin cargo.

REPRODUCCIÓN Y ENVÍO POR CORREO ELECTRÓNICO DE ARTICULOS SIN CARGO.



ASOCIACIÓN ODONTOLÓGICA ARGENTINA
BIBLIOTECA

Junín 959 3.er piso / (C1113AAC)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Argentina
Tel.: (+54-11) 4961-6141 int. 305
Fax: (+54-11)4961-1110
www.aoa.org.ar
biblioteca@aoa.org.ar